UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

1947. — N° 67.

RECHERCHES

SUR LES

LIGATURES DES NERFS

DANS LES AMPUTATIONS

(EXPÉRIMENTATION ET OBSERVATIONS CLINIQUES)

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue publiquement, le Vendredi 30 Mai 1947,

PAR

PIERRE CHENILLEAU

Ancien Interne des Hôpitaux de Bordeaux,
Chef de Clinique chirurgicale.

Né le 19 Juillet 1917, à NIORT (Deux-Sèvres).

Examinateurs de la Thèse :

MM. F. PAPIN, Professeur..... *Président.*
VILLEMIN, Professeur..... *Juges.*
DE GRAILLY, Professeur.. *Juges.*
MASSÉ, Agrégé ..... *Juges.*

F. SOULISSE-MARTIN
IMPRIMEUR — NIORT
1947

UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

1947. — N° 67.

RECHERCHES

SUR LES

LIGATURES DES NERFS

DANS LES AMPUTATIONS

(EXPÉRIMENTATION ET OBSERVATIONS CLINIQUES)

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue publiquement, le Vendredi 30 Mai 1947,

PAR

PIERRE CHENILLEAU

Ancien Interne des Hôpitaux de Bordeaux,
Chef de Clinique chirurgicale.

Né le 19 Juillet 1917, à NIORT (Deux-Sèvres).

Examinateurs de la Thèse :

MM. F. PAPIN, Professeur..... *Président.*
VILLEMIN, Professeur..... *Juges.*
DE GRAILLY, Professeur..
MASSÉ, Agrégé .....

F. SOULISSE-MARTIN
IMPRIMEUR — NIORT
1947

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE BORDEAUX

Doyen : **M. DUPÉRIÉ.**
Assesseur : **M. LABAT.**

Professeurs honoraires :

MM. DENIGÈS, DUPOUY, A. MANDOUL, PETGÈS, GUYOT, ANDÉRODIAS, ROCHER, LANDE, DUVERGEY, CARLES.

Professeurs :

	MM.
Clinique médicale	DUPÉRIÉ.
» »	CREYX.
Clinique chirurgicale et gynécologique	PAPIN.
Clinique chirurgicale	CHARRIER.
Clinique d'accouchements	RIVIÈRE.
Anatomie pathologique et microscopie clinique	DE GRAILLY.
Anatomie	VILLEMIN.
Anatomie générale et histologique	G. DUBREUIL.
Hygiène	PIÉCHAUD.
Médecine légale et déontologie	DERVILLÉE.
Electroradiologie et clinique d'électrologie médicale	N...
Chimie	CHELLE.
Botanique et matière médicale	GOLSE.
Pharmacie	VITTE.
Physiologie	FABRE.
Clinique médicale des maladies d'enfants	FONTAN.
Zoologie et parasitologie	R. SIGALAS.
Médecine expérimentale	AUBERTIN.
Clinique ophtalmologique	BEAUVIEUX.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	LOUBAT.
Clinique des maladies infectieuses	DAMADE.
Chimie biologique et médicale	MACHEBŒUF.
Physique médicale et pharmaceutique	PIFFAULT.
Médecine coloniale et clinique des maladies exotiques	BONNIN.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	JOULIA.
Clinique des maladies des voies urinaires	DARGET.
Clinique des maladies nerveuses et mentales	DELMAS-MARSALET.
Clinique d'oto-rhino-laryngologie	PORTMANN.
Toxicologie et hygiène appliquée	LABAT.
Hydrologie thérapeutique et climatologie	N...
Clinique odonto-stomatologique	DUBECQ.
Maladies mentales	PERRENS.
Obstétrique	FAUGÈRE.

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

Agrégés en exercice :

	MM.
Anatomie	DUFOUR.
Physiologie	N...
Médecine générale	N...
» »	N...
» »	N...
» »	BROUSTET.
» »	TRAISSAC.
» »	SARIC.
» »	DUBARRY.
Chirurgie générale	N..
» »	MASSÉ.
» »	LAUMONIER.
» »	MAGENDIE.
» »	POUYANNE.
Obstétrique	N...
»	MAHON.
Ophtalmologie	BESSIÈRES.
Oto-rhino-laryngologie	DESPONS.
Dermatologie et syphilis	LE COULANT.
Physique médicale	N...
Chimie générale pharmaceutique et toxicologie	CASTAGNOU.
Histoire naturelle pharmaceutique	GIRARD.
Pharmacie	MESNARD.
»	N...
Histoire naturelle médicale et parasitologie	N...
Histologie	N...

Cours complémentaires :

	MM.
Médecine opératoire	MASSÉ.
Accouchements	FAUGÈRE.
Puériculture	PÉRY.
Zoologie et parasitologie	N...
Urologie	LE COULANT.
Législation pharmaceutique	POPLAWSKI.
Ophtalmologie	N...
Anatomie	RIGAUD.
Chimie minérale	CASTAGNOU.
Botanique	GIRARD.
Cryptogamie	GIRARD.
Pharmacie galénique	MESNARD.
Bactériologie	MOUREAU.
Physiologie	M[lle] ROUGIER.
Chimie biologique	TAYEAU.
Parasitologie et biologie appliquée	PAUTRIZEL.
Pathologie chirurgicale	VILLAR.
» »	N...
Electroradiologie	CAILLON.

Le Secrétaire de la Faculté,

ROUGERIE.

A LA MÉMOIRE DE MON PÈRE

A LA MÉMOIRE DE MA MÈRE

A LA MÉMOIRE DE MA SŒUR

A MA FEMME

A MES ENFANTS

A MES BEAUX-PARENTS

A MON BEAU-FRÈRE

MEIS ET AMICIS

A MES MAITRES DE LA FACULTÉ ET DES HOPITAUX :

A Monsieur le Professeur agrégé DUFOUR

Messieurs les Docteurs LAFARGUE, DARMAILLACQ et POINOT

Chirurgiens des Hôpitaux,

à qui nous devons une partie des observations de ce travail.

A Monsieur le Docteur LÉGER

Médecin des Hôpitaux,

qui a examiné les coupes étudiées dans ce travail et a ainsi grandement contribué à sa réalisation.

A Monsieur le Professeur agrégé MASSÉ

Chirurgien des Hôpitaux,
Associé national de l'Académie de Chirurgie,
Membre associé de l'Association internationale des Chirurgiens,

qui nous a toujours aidé de ses conseils et à qui nous devons le sujet de ce travail.

Qu'il trouve ici l'assurance de notre gratitude pour l'intérêt qu'il nous témoigne.

A Monsieur le Professeur DE GRAILLY

Professeur d'Anatomie pathologique et Microscopie clinique,
Médecin des Hôpitaux,
Médecin de la Fondation Bergonié (Centre anticancéreux),
Officier de l'Instruction publique,
Croix des Services militaires volontaires,

qui, après nous avoir permis de réaliser dans son laboratoire la partie histologique de ce travail, nous fait l'honneur de faire partie de notre Jury de Thèse.

A Monsieur le Professeur VILLEMIN

Professeur d'Anatomie,
Chevalier de la Légion d'honneur,
Croix de Guerre,
Officier de l'Instruction publique,
Officier de Sainte-Anne de Russie.

Les années passées dans votre laboratoire, comme aide d'anatomie, puis comme prosecteur, nous ont permis d'acquérir les bases anatomiques indispensables à notre formation.

AU PRÉSIDENT DE NOTRE JURY DE THÈSE :

Monsieur le Professeur PAPIN

Professeur de Clinique chirurgicale,
Chirurgien de l'Hôpital Saint-André,
Membre associé national de l'Académie de Chirurgie,
Membre correspondant national de l'Académie de Médecine,
Chevalier de la Légion d'honneur,
Croix de Guerre,
Officier de l'Instruction publique.

MON CHER MAÎTRE,

Après un long stage d'internat dans votre service, nous avons le bonheur d'être votre chef de clinique. Ainsi nous bénéficions non seulement de votre enseignement clinique marqué de votre esprit si pénétrant, mais encore de votre enseignement technique empreint d'un souci constant de précision et de perfection.

Nous n'oublierons pas que nous vous devrons le meilleur de notre formation chirurgicale, et considérons comme le plus grand honneur de pouvoir nous dire votre élève.

RECHERCHES
SUR LES LIGATURES DES NERFS
DANS LES AMPUTATIONS
(EXPÉRIMENTATION ET OBSERVATIONS CLINIQUES)

ÉVOLUTION DES IDÉES CONCERNANT LE DEVENIR DES NERFS SECTIONNÉS DANS LES AMPUTATIONS ET DES TECHNIQUES UTILISÉES POUR TRAITER CES SECTIONS

Le problème de la conduite à tenir vis-à-vis des plaies des nerfs a depuis longtemps préoccupé les chirurgiens, qu'il s'agisse de perte de substance que l'on veuille réparer, ou qu'il s'agisse d'une section définitive dont on veuille diriger la cicatrisation.

Nous n'étudierons dans ce travail que la question du devenir du bout central d'un nerf sectionné, avec comme but immédiat de rechercher, par les résultats cliniques et expérimentaux, quelle est la conduite à tenir vis-à-vis de la plaie que constitue la section chirurgicale des nerfs pratiquée dans les amputations.

Ainsi énoncé, le cadre de nos recherches est encore trop vaste; il comprendrait en effet l'étude de toutes les techniques qui ont été préconisées pour prévenir la formation des névromes. Il peut se résumer en ces mots : faut-il ou ne faut-il pas lier l'extrémité des nerfs sectionnés au cours d'une amputation ?

L'intérêt de cette question est toujours actuel.

Les syndromes douloureux, parfois atroces, que présentent certains amputés, furent depuis longtemps un des plus grands soucis des chirurgiens. Dès que ceux-ci pratiquèrent la ligature des vaisseaux, une de leurs craintes fut de provoquer des troubles douloureux

en englobant les nerfs des paquets vasculo-nerveux dans la ligature. Petit (1773) accuse la ligature de bien des méfaits : « Il est vrai qu'on se rend plus maître du sang lorsqu'on se sert de la ligature; mais elle cause de grandes douleurs, des mouvements convulsifs et quelquefois la convulsion du moignon qui souvent est mortelle. » Bell (1796) écrit : « Les seuls accidents que l'on puisse encore redouter, les troisième ou quatrième jours qui suivent l'opération, sont les affections convulsives. Il est rare que ces spasmes deviennent fort graves lorsqu'on fait la ligature des artères sans y comprendre les nerfs, ni aucune partie des muscles contigus. » Remarques qui semblent bien étranges avec un siècle et demi de recul. Plus tard, si la ligature n'est plus accusée des mêmes effets, on n'en recommande pas moins les mêmes précautions dans son usage. Boyer, Velpeau (1832), Dupuytren (1839), redisent : « Le chirurgien doit mettre le plus grand soin à ne point comprendre dans la ligature de gros nerfs ou de fortes veines : des douleurs intolérables et souvent des accidents fort graves résulteraient immédiatement de la constriction d'un tronc nerveux. » Et les premières observations de Larrey, de Portal, de nerfs compris dans des ligatures d'artères et s'accompagnant de syndromes douloureux, viennent donner plus de force à ces recommandations et sont toujours reproduites dans les thèses étudiant les névrites ou les moignons douloureux. Mais la pratique de la ligature vasculaire étant admise avec ces précautions, les chirurgiens n'en observent pas moins des syndromes douloureux chez les amputés. Peu à peu, toute une nouvelle pathologie se dessine dont l'étude va prêter à des interprétations diverses, entraînant l'adoption de techniques particulières dans les amputations.

Très rapidement, on remarque la formation d'un névrome (Odier) à l'extrémité d'un nerf sectionné. Les opinions diffèrent sur la constitution et la valeur du renflement nerveux observé. Mais il apparaît comme constant et c'est son adhérence à la cicatrice du moignon qui est incriminée. Pour éviter cette adhérence, un moyen : réséquer les nerfs assez haut de manière à ce qu'ils disparaissent entre les masses musculaires et soient ainsi protégés. C'est ce que recommande Verneuil, Farabeuf, Broca entre autres. Et ceci devient un temps spécial du « parage » des moignons. « Le chirurgien armé d'une pince à griffes et de ciseaux enlève les tendons flottants. Dans un grand nombre de cas, il recherche les nerfs et les excise » (Farabeuf).

Ces sages précautions sont insuffisantes et chaque guerre apporte, avec sa cohorte de blessés que l'on ampute, un nombre immense de malheureux qui souffrent. Au cours du XIX^e^ siècle en particulier,

les observations cliniques, les examens histologiques et les expérimentations vont se multiplier. On en trouve un résumé dans les thèses de Beausse, de Bournhonet, de Brunetière, de Gulbenkian et, plus tard, après la guerre 1914-1918, dans les thèses de Balayé, de Blanchet, de Chaubart, de Foucher. Dans un autre domaine, les médecins vétérinaires qui pratiquent la névrectomie pour boiterie, chez le cheval, observent eux aussi la formation de névromes et des troubles trophiques.

Deux théories pathogéniques sont invoquées pour expliquer la genèse des syndromes douloureux : la théorie de la névrite, — la théorie du névrome. Leriche adjoïndra à cette dernière et développera la théorie sympathique que l'on doit envisager plus particulièrement dans le syndrome causalgie.

Nous ne pouvons, *a priori,* juger la cause comme entendue. Le centre de la question est là. On ne peut chercher à réduire la formation du névrome, ou à l'empêcher que si l'on admet que le névrome est tout dans les syndromes douloureux des amputés.

Pour les partisans de la théorie de la névrite, le traumatisme d'un nerf accompagné d'un certain degré d'infection va entraîner nécessairement l'invasion microbienne du nerf. Une fois installée, cette névrite va progresser. Weir Mitchell fut un des premiers défenseurs de cette conception. A la suite d'inoculations septiques dans la gaine du sciatique, il trouva des lésions de névrite avec abcès dans la gaine du nerf. Balayé (*Thèse Paris,* 1922) cite encore, à ce sujet, les travaux expérimentaux de Hayem, Homen, Pirone. Il rapporte une observation de Marinesco qui, chez une hémiplégique présentant une gangrène de la jambe droite, aurait trouvé les nerfs envahis par un streptocoque au voisinage de la plaie avec des lésions de dégénérescence. Brunetière (*Thèse Lyon,* 1899) rapproche la névrite du moignon de l'ostéomyélite de l'os sectionné. Pierre Marie admet la possibilité de la névrite ascendante dans les moignons ayant présenté une longue suppuration. Charcot pense qu'elle est possible pour un nerf intact en rapport avec un foyer inflammatoire (Reau, *Thèse Lyon,* 1907-08). Homen, du point de vue expérimental, démontre la possibilité de l'infection ascendante du nerf en injectant du streptocoque dans le sciatique du lapin. Guillain, par des injections de substance colorée dans la gaine des nerfs, montre le pouvoir vecteur des lymphatiques des nerfs. Pour Claude et Lhermitte, les névrites ascendantes sont très rares, mais possibles (2 cas sur 3.000 lésions septiques de nerfs). Expérimentalement, l'examen des nerfs lésés septiquement montre qu'il existe, à côté de modifications régressives et réparatrices, des lésions d'ordre purement inflammatoire, d'ailleurs limitées. Dans le traité de Le Dentu et

Delbet, B. Cunéo admet la névrite ascendante comme rare. Il fait intervenir celle-ci dans le cas où un névrome est douloureux. Mais, au fur et à mesure que l'on étudie ce chapitre des névrites traumatiques, on s'aperçoit que bon nombre d'auteurs englobent sous ce nom les syndromes douloureux des amputés en y attachant beaucoup plus la valeur d'un terme de classification nosologique que celle d'une idée pathogénique. Au chapitre de l'anatomie pathologique, on trouve soit la description banale d'un névrome, soit celle d'une sclérose, avec augmentation du névrilème. D'autre part, beaucoup d'observations cliniques ne s'accompagnent pas d'examen anatomo-pathologique. Balayé, par exemple, dans sa thèse, apporte des observations de névralgie diffusante sous le nom de névrite ascendante, mais pas un examen anatomo-pathologique ne vient appuyer son étude.

S'il n'est pas douteux qu'expérimentalement, on puisse arriver à créer des lésions inflammatoires localisées ou diffusantes au niveau des nerfs, la névrite (en attachant à ce mot l'idée d'infection) est loin d'avoir une importance primordiale dans les syndromes douloureux des amputés. Le fait que l'on emploie le terme de névrite pour désigner un syndrome et non une lésion, est une preuve de la multiplicité des modifications anatomiques rencontrées. Enfin, si l'on ne peut conclure fermement, uniquement sur textes, l'expérimentation que nous rapporterons dans la deuxième partie de ce travail nous permettra de montrer l'importance du rôle de l'extrémité du nerf sectionné, en dehors de toute lésion d'infection.

En face de la théorie de la névrite ascendante, nous trouvons celle du névrome. Ici, les examens anatomo-pathologiques abondent, mais la pathogénie des troubles observés reste obscure. La constatation de la présence du névrome sur les nerfs sectionnés est ancienne. Nous avons déjà dit qu'Odier, au début du XIX[e] siècle, l'avait constatée. Mais si les auteurs s'accordent pour constater la quasi-constance de la présence du renflement terminal d'un nerf sectionné, ils diffèrent dans l'interprétation de la nature des lésions. Pour Virchow (1858), il s'agit d'un amas de cylindraxes entre lesquels se trouvent des îlots conjonctifs. Kolliker, Gottsaker, pensent eux aussi que c'est l'hyperplasie du tissu nerveux qui crée le névrome. Pour Legoust et Guérin, Probst et Smith (cités par Huber et Lewis), c'est surtout une hyperplasie du tissu conjonctif du nerf. C'était aussi l'opinion de Dupuytren qui voyait là, du fait de la compression exercée sur les filets nerveux, la cause de la douleur (Gautier, *Thèse Lyon*, 1898). D'ailleurs, l'interprétation du rôle de ces formations diffère avec les auteurs. Si Cornil et Ranvier y voient des lésions banales et presque constantes, simple exagération d'un processus de régénération nor-

male, Cruveilhier pense qu'il s'agit d'une formation qui protège les terminaisons nerveuses. Larrey, Hutin, Trélat, Verneuil, Tillaux... accusent le névrome d'être à l'origine des douleurs des amputés. Mais c'est surtout pendant la guerre de 1914-18 que l'étude histologique et clinique des névromes d'amputation est poussée à fond. Nageotte y consacre une multitude d'articles auxquels nous aurons recours pour la partie histologique de ce travail. Il fait surtout une étude expérimentale. Dustin prélève et étudie les névromes chez des blessés de guerre. — Les études histologiques de cette période ne portent pas seulement sur les sections complètes des nerfs, mais encore sur les sections partielles, les écrasements, et ainsi sont isolés les divers types macroscopiques et microscopiques, que rappellent Christophe et Laduron dans leur rapport à la Société belge de Chirurgie de 1938. Ces descriptions contribuent à la compréhension de la structure des névromes d'amputation. Les observations des névromes des moignons d'amputation avec troubles douloureux et trophiques se multiplient. Lockwood (*J. A. M. A.*, 1922), Foucher (*Thèse Paris*, 1919) et, plus près de nous, Duviol (*Thèse Bordeaux*, 1936), en rapportent de nombreux cas.

De la lecture de tous ces documents, il semble que les auteurs modernes arrivent actuellement à la conclusion suivante : la formation d'un névrome sur un nerf sectionné partiellement ou complètement est inéluctable si ce nerf est abandonné à lui-même. Ce névrome est essentiellement constitué de fibres nerveuses qui font un effort de régénération. Dans certains cas, la formation de ce névrome est accompagnée de troubles douloureux et trophiques dont la pathogénie est obscure. Les moignons douloureux s'observent en particulier au niveau de la jambe et de la cuisse, plus rarement à l'avant-bras et au bras. Ils sont surtout le fait de traumatismes graves, tout spécialement du temps de guerre.

En dehors de ces troubles douloureux, certains nerfs sont particulièrement aptes à donner des troubles trophiques : ce sont le médian, le cubital, le sciatique poplité interne. Les petits nerfs à distribution sensitive (saphène interne, par exemple) ne semblent pas donner de troubles pathologiques importants. Cependant, les moignons douloureux consécutifs aux amputations des doigts, et plus rarement des orteils, sont fréquents. Les nerfs collatéraux des doigts font facilement des névromes douloureux.

PATHOGÉNIE DES TROUBLES DOULOUREUX ET TROPHIQUES DES MOIGNONS DOULOUREUX

Nous avons déjà vu que, pour les partisans de la théorie de la névrite ascendante, ce sont les lésions d'inflammation et de sclérose des nerfs qui entraînent une irritation des fibres nerveuses. En diffusant, ces lésions ne provoquent plus seulement les douleurs ressenties dans la portion du membre absent, mais encore les douleurs de la névrite dite irradiante. Pour les partisans du rôle pathologique primordial du névrome, il faut rechercher l'origine des troubles nerveux dans les incitations anormales reçues par les extrémités nerveuses englobées dans un tissu cicatriciel. D'abord fut invoqué le tiraillement des fibres nerveuses incluses dans la cicatrice même de l'amputation. Plus tard, Lejars mettait l'accent sur la vascularisation veineuse importante des névromes, d'où peut-être un état de congestion des extrémités des fibres nerveuses et une hypersensibilité aux excitations. Cette hypervascularisation est à nouveau indiquée par Dustin. Hayem note, en 1875, que ces vaisseaux présentent des lésions d'artérite avec des parois épaissies.

Hamant et Cornil, en 1925, rapportent un cas de moignon douloureux où l'exploration chirurgicale montre un névrome du nerf médian avec une artère du nerf médian semblant contracturée, dont les battements sont à peine visibles.

Enfin de nombreux auteurs, et Leriche en particulier, pensent que les neurites enserrés dans le tissu de sclérose de l'extrémité d'un nerf sectionné, ou égarés dans le tissu conjonctif ou musculaire environnant, sont le siège d'excitations anormales. Ces excitations ont un retentissement sur le système sympathique, et celui-ci provoque à son tour des réactions vasomotrices. Pour Leriche, ce ne sont peut-être pas seulement les fibres du nerf sectionné qui sont irritées, mais aussi les terminaisons nerveuses normales du muscle dans lequel le névrome a toujours tendance à se fixer.

Toutes ces remarques ont leur importance et l'on comprend, au fur et à mesure, que la pathogénie des moignons douloureux n'est peut-être pas univoque. Lorsque l'on essaie d'agir sur le névrome ou sur l'extrémité du nerf que l'on vient de sectionner, on peut bien avoir en vue de supprimer la prolifération des neurites; on agit non seulement sur les fibres nerveuses, mais encore sur tous les composants du nerf, conjonctif et vaisseaux compris. Quel est le *primum movens* à invoquer dans un névrome douloureux? Il est bien difficile de le dire, et le fait d'avoir été obligé d'invoquer un tempérament spécial prouve assez l'incertitude des théories pathogéniques.

TRAITEMENT PRÉVENTIF ET CURATIF DES MOIGNONS DOULOUREUX

Quelle que soit la cause première à invoquer, voyons rapidement quelles méthodes thérapeutiques ont été jusqu'ici utilisées. Les étudier toutes n'est pas notre but. Nous nous attarderons simplement à quelques-unes d'entre elles qui intéressent directement ce travail. Certaines de ces méthodes sont spéciales au traitement des douleurs des moignons d'amputation, d'autres sont mixtes en ce sens qu'elles furent à la fois utilisées comme méthodes préventives de la formation du névrome et comme méthodes curatives des troubles douloureux constitués.

Laissons donc de côté toutes les sympathectomies périartérielles ou autres, les radicotomies, les cordotomies, les myélotomies, quel que puisse être leur intérêt thérapeutique ou théorique. N'étudions que les interventions portant directement sur le nerf.

Certaines de celles-ci n'ont pour nous que l'intérêt de venir, comme autant de preuves, appuyer la théorie du névrome, base des troubles douloureux. Ce sont les réamputations, les résections de névrome, les arrachements du nerf qui, supprimant l'extrémité du nerf sectionné, peuvent bien améliorer les troubles douloureux si elles sont faites précocement, mais n'ont que des résultats passagers. La neurotomie simple à distance, de Pitres et Boursier, a des ambitions et des résultats identiques.

La neurotomie suivie de suture, vantée par Leriche, a des visées plus lointaines en offrant aux neurites une longue voie à parcourir dans laquelle ils seront protégés et guidés.

C. Negro, lui, incriminant le sympathique péri-nerveux, les *nervi nervorum* d'être à l'origine de la causalgie, cherche à le détruire en pratiquant un hersage du nerf avec une électrode.

Les méthodes destinées à prévenir la formation du névrome au cours des amputations sont, elles aussi, fort nombreuses. Cette multiplication des procédés est une preuve de la difficulté qu'il y a à stopper ou à diriger l'effort de régénération des fibres nerveuses.

La section du nerf au cautère ou au bistouri électrique, recommandée par Hedri, puis de Takats et Reynolds, Kittrick..., cherche à réaliser, en même temps qu'une section du nerf, une obstruction de son extrémité et provoquer une sclérose qui arrêtera les fibres en croissance. De même l'écrasement du nerf quelques centimètres au-dessus de la section, que recommandent Keuger et Ohms.

La section suivie d'anastomose neuro-nerveuse, de suture, offre au contraire une voie à la progression des neurites. Bardenheuer

replie l'extrémité du nerf sectionné et la suture à la face latérale du nerf, un peu plus haut, après ouverture du périnèvre. Lecène et Huret conseillent de fendre en long le tronc nerveux et de suturer les deux tranches ainsi obtenues entre elles. D'autres variantes de ces anastomoses neuro-nerveuses sont figurées dans le livre de Huard sur les amputations et les désarticulations. Bier (d'après Salomon) recouvre la surface de section du nerf avec un lambeau du périnèvre respecté. Chapple utilise un procédé analogue, il place une ligature sur le périnèvre qu'il isole du tronc nerveux. Récemment (*Annals of Surgery,* 1943), Boldrey a décrit une technique particulière qui consiste à introduire l'extrémité du nerf sectionné dans un canal perforé dans l'os du segment de membre amputé, et à l'y maintenir par quelques points au catgut unissant le périnèvre au périoste. Mais, sur six expériences, deux fois le nerf est sorti du canal dans lequel il était inclus; dans les autres cas, le névrome était peu volumineux.

Enfin viennent les procédés à usage mixte, utilisés tantôt comme moyen préventif, tantôt comme moyen curatif. Dans le premier cas, on agit sur l'extrémité du nerf sectionné; dans le second cas, sur la continuité du nerf dont l'extrémité semble la cause du syndrome douloureux.

La congélation du nerf par vaporisation de chlorure d'éthyle fut préconisée par Perthes dans les moignons douloureux. Elle fut reprise par Sarven et Trendelenburg, puis Salomon, comme moyen préventif. Ce dernier auteur cite le cas de trois amputés bilatéraux qui, du côté ayant subi la réfrigération du nerf, ne souffrent pas, alors qu'ils souffrent de l'autre côté.

L'alcoolisation du nerf, mise en honneur par Sicard et Dambrin dans le traitement de la causalgie, utilisée par Begouin, donnerait elle aussi de bons résultats. Nous la retrouverons parmi les méthodes de prévention du névrome. Elle fut l'objet d'une longue étude expérimentale de Huber et Lewis. Ces auteurs pensent qu'un moyen d'empêcher la prolifération des neurites serait de les détruire chimiquement jusqu'à ce que le conjonctif environnant la section nerveuse ait pris le type adulte. Pour cela, ils injectent, un peu au-dessus de la section nerveuse (1 pouce au-dessus environ), de l'alcool absolu dans le tronc du nerf. Dans une série d'expériences (28), dont la durée s'échelonne entre 12 et 150 jours, ils trouvent les lésions suivantes : au début, jusque vers le 50e jour, il s'agit surtout de lésion dégénérative. Plus tard, le nerf présente en général un aspect spécial, effilé, sans renflement rappelant un névrome. Notons cependant que, dans 5 cas au moins (entre le 70e et le 150e jour), on trouve soit des fibres nerveuses s'entrecroisant ou

se recourbant, formant un début de névrome, soit des fibres nerveuses fixées au muscle voisin.

D'autre part, deux fois l'injection a été manquée. Dans d'autres cas (et tous les cas n'ont pas donné lieu à un examen histologique), on note que les fibres nerveuses ont franchi la zone de sclérose créée par l'injection d'alcool. Voyons maintenant les résultats en ce qui concerne les troubles trophiques, au niveau de la patte qui a subi cette section nerveuse. Dix fois, ces troubles se sont montrés (à partir du 56e jour) et furent souvent très importants (avec une fracture du fémur); les bêtes sont mortes (entre le 20e et le 35e jour) sans que les auteurs en donnent d'explication. Parmi celles qui ont été sacrifiées, quatre étaient cachectiques. Si nous nous attardons à ces détails, c'est pour les mettre en parallèle avec nos résultats. Dès maintenant, on peut dire que le lapin semble mal supporter l'injection d'alcool dans les troncs nerveux et que, si cette méthode donne habituellement des images où on ne trouve pas de névrome, elle ne les évite pas à coup sûr. Enfin, le délai de 150 jours d'observation est à peine suffisant.

Une méthode fort proche de celle de l'alcoolisation des extrémités des nerfs sectionnés est celle dite du « cachetage » des nerfs. Elle est recommandée par Iselin à qui elle aurait été enseignée par Sterling Brunnel. Elle consiste à lier le nerf avec un fil non résorbable et à injecter, dans le nerf au-dessus de cette ligature, et avec une très fine aiguille, quelques gouttes d'alcool absolu (ou à 90°) jusqu'à légère distension. Cette même méthode est recommandée dans le traitement des moignons douloureux. Pour l'auteur, le mode d'action est le suivant : la ligature et le tissu de sclérose déterminé par l'injection d'alcool rendent impossibles la sortie des cylindraxes de leur gaine de myéline et leur exubérance au contact d'éléments fibreux qui les enserreront. Et dans son livre sur la Chirurgie de la main, Iselin en appelle à l'expérimentation d'Elbaz. Reportons-nous au texte et nous voyons dans cette thèse, écrite en 1941, qu'Elbaz a fait une expérience sur le chien dans lequel le nerf sciatique a été « cacheté ». Sur ce sciatique prélevé au bout de cinq semaines, il n'y avait macroscopiquement pas trace de névrome. Cependant, l'examen histologique a révélé des plages discrètes et, en très petit nombre, de neurogliomatose. L'auteur ajoute : « Les circonstances actuelles ne nous ont pas permis, malheureusement, de faire un grand nombre de sections nerveuses qui nous auraient sûrement montré l'impossibilité qu'a le nerf de produire une tumeur névromateuse ». Affirmation toute gratuite : une expérience — et d'une durée de cinq semaines.

Par contre, l'auteur apporte 6 observations de moignons doulou-

reux où le cachetage a eu cliniquement des résultats heureux. Il s'agit trois fois de moignons d'amputation des doigts où les nerfs collatéraux présentaient des névromes, deux fois de moignons d'amputation d'avant-bras, une fois d'une section du médian au poignet. Cinq fois, les résultats éloignés (de 1 à 4 ans) sont excellents; une fois, on ne donne que les suites immédiates. Iselin, en 1945, dit avoir, depuis, traité ainsi 21 moignons douloureux avec plein succès (collatéraux des doigts et autres). Callander, dans un article du *Journal of American medical Association* (1938), recommande, au cours de la description d'un procédé particulier d'amputation basse de cuisse, le cachetage des nerfs. Enfin, Leriche vient, pour sa part, de préconiser, dans son livre sur la Physiologie pathologique et le traitement chirurgical des maladies artérielles, une technique qui se rapproche de celle d'Iselin. Parlant de l'amputation dans la gangrène pour gelure, il dit : « Là plus qu'ailleurs, on doit redouter la douleur des moignons. Il y a donc lieu de prendre les précautions qui peuvent permettre, sinon de l'éviter, du moins d'en réduire la fréquence, c'est-à-dire novocaïniser le nerf, le phéniquer, puis le lier avec un fil de soie (double zéro) ou de catgut s'il y a infection. Je le fais même pour les doigts. »

Reste à étudier la ligature simple du nerf après section. Malgré des recherches bibliographiques assez poussées, nous n'avons trouvé que peu de renseignements sur les résultats de cette technique. Certes, quelques auteurs anciens ont pratiqué la ligature des nerfs, mais c'était avec des préoccupations différentes des nôtres.

Valsalva (d'après Descot), pratiquant la ligature du nerf de la VIII[e] paire (?), près du larynx, constatait l'aphonie de l'animal, puis sa mort. Molinelli rapporte trois observations de ligature simultanée du médian et de l'artère humérale (après une saignée) sans grand accident, sauf l'impression de perte du membre et des troubles moteurs.

Thierry pratique, en 1750, la ligature simultanée d'artère et nerf chez le chien, et ne note même pas de diminution de l'agilité. Il remarque un gonflement notable et localisé du nerf au-dessus de la ligature. Descot reprend, en 1825, des expériences analogues. Il lie trois fois le sciatique (sans indiquer le matériel utilisé pour cette ligature). Il note des troubles rappelant ceux de la section nerveuse et, plus tard, un renflement sur le nerf, mais pas de trace de ligature. L'auteur admet que le lien finit par se détacher après avoir divisé le nerf. Les deux extrémités du nerf se réuniraient ensuite. Il rapporte à ce sujet une observation de ligature simultanée, et dans leur continuité, de l'artère humérale et du nerf médian dans laquelle la ligature est tombée spontanément au 15[e] jour, donnant la certitude que l'artère et le nerf ont été coupés par le fil.

Dans l'article du Dictionnaire Dechambre (1875), écrit par Tripier, on retrouve l'exposé de quelques expériences de ligature des nerfs. L'auteur établit une distinction suivant que l'on a affaire à un nerf de petit ou de gros volume. Dans le premier cas, on pourrait réaliser une section complète des fibres nerveuses, impossible dans le second cas. Après avoir dit le peu de souci que, d'après lui, on avait autrefois pour la ligature simultanée du nerf et de l'artère, Tripier, rappelant la condamnation de Larrey et de Swan, recommande lui aussi d'éviter cette ligature simultanée. Il y apporte l'argument suivant : « La gaine d'abord et les tubes intacts ensuite ne laissent pas que de retarder les phénomènes de séparation nécessaires à l'élimination de l'anse du fil, et durant tout ce temps la présence d'un pareil corps étranger est une cause incessante d'irritation qui peut en définitive se propager aux centres. »

Ce corps étranger est-il réellement nuisible ? C'est ce que jugera notre expérimentation. Mais quelle différence entre un fil de lin placé aseptiquement sur l'extrémité d'un nerf, dans une plaie suturée, et ces fils de ligature d'autrefois pendant à l'extérieur d'une plaie qui souvent suppurait, dont on attendait qu'ils veuillent bien tomber seuls, ou que l'on y aidait par de légères tractions lorsqu'ils y mettaient trop de temps, et qui étaient autant de foyer d'infection, remontant jusqu'au nerf.

Nous retrouvons un autre jalon dans nos recherches dans les expériences de Lortat Jacob et les quelques résultats cliniques publiés par lui en 1918, en collaboration avec Girou et Hallez. Là aussi, il s'agit de ligature du nerf dans sa continuité. Il s'agit de trois blessés présentant un syndrome causalgique intense, dans le territoire du nerf médian, à la suite de blessure par éclat d'obus ou de bombe. Une ligature au catgut n° 3 du médian, faite au bras, très au-dessus de la lésion nerveuse, entraîne une disparition complète des douleurs et une amélioration des troubles vasomoteurs et sudoraux. Ces résultats ont été suivis plusieurs mois.

Une quatrième observation est à peu près identique, syndrome de causalgie avec paralysie associée du médian et du cubital; une ligature faite au-dessus du névrome, après découverte du nerf, entraîne la disparition des douleurs.

Déjà, en 1909, le même auteur avait réalisé sur le lapin 2 ligatures du nerf sciatique, 5 fois une injection d'alcool dans le nerf, 4 fois un écrasement plus ou moins accentué du nerf. Ces expériences étaient destinées à étudier le retentissement des lésions nerveuses périphériques sur la multiplicité des lésions, et en particulier le métabolisme des graisses. Les ligatures faites au crin de Florence, on constata très rapidement (après cinq jours) l'apparition d'une

eschare talonnière. Un mois et un mois et demi plus tard, l'auteur constata que le crin resté en place était entouré d'un tissu de sclérose. Autour du nerf, on trouva de petits pelotons adipeux qui n'existaient pas du côté opposé. L'examen histologique du nerf n'est pas mentionné. Enfin, dernière étape, pendant l'année 1940, on voit préconiser dans diverses publications la ligature des nerfs dans les amputations.

Dans une communication à l'Académie de Médecine du 13 février 1940, intitulée « A propos de la technique de l'amputation de cuisse », M. le professeur Chavannaz dit avoir toujours pratiqué la ligature du nerf grand sciatique et ne pas avoir vu de moignons douloureux. Cette ligature faite au catgut était destinée à faire une hémostase parfaite. Par la suite, M. le professeur Chavannaz avait émis l'opinion que cette ligature jouait un rôle important en modifiant le comportement du bout terminal du nerf. A la fin de sa communication, M. le professeur Chavannaz ajoutait : « Il est bien évident que si l'expérimentation donnait des bases précises et solides à notre opinion, il y aurait lieu d'étendre la pratique de la ligature à des troncs nerveux moins volumineux que le grand sciatique, et cela au cours de toutes les amputations des membres. »

La même année, De Martel dit, à l'Académie de Chirurgie, pratiquer la ligature des nerfs au fil de lin dans les amputations depuis 1916, et ne pas avoir vu de douleurs des moignons. Bien plus, il dit avoir fait l'ablation de quelques neurogliomes très douloureux, puis avoir ligaturé le nerf réséqué, près de son extrémité. Les résultats immédiats ont été parfaits et constants. Leriche, enfin, dans un rapport fait à la Société de Neurologie de Paris (1940), sur « la prévention du neurogliome », donne les conseils suivants : « Ne pas faire de recoupe des nerfs, les couper une seule fois, en bonne place, après cocaïnisation, puis injecter de l'alcool ou de l'acide phénique dans le bout supérieur du nerf; mais, dit-il, il n'est pas certain que ceci soit efficace. » Enfin, autre procédé, ligaturer le nerf avec un catgut serré. A propos de la ligature, il rapporte les résultats que Jung aurait obtenus expérimentalement sur le sciatique des lapins : on verrait un névrome plus volumineux après ligature que sans ligature. Nous avons essayé de trouver une publication détaillée de cette expérimentation et nous n'en n'avons pas trouvé. Disons dès maintenant que ces résultats, rapportés en deux lignes, sont en contradiction avec les nôtres. Il suffit de regarder les documents photographiques contenus ci-dessous. Leriche ajoute à la fin de son rapport : « Aucun des amputés auxquels j'ai lié le sciatique depuis deux ans n'est revenu me trouver pour moignon douloureux ou trouble trophique. Je continuerai à lier les nerfs. » Cette opinion confirme celle

de M. le professeur Chavannaz, basée, elle, sur une expérience dont le début remonte à la guerre de 1914.

Remarquons, détail déjà noté, qu'en 1945, la conduite préconisée par Leriche a varié puisqu'il recommande l'injection d'acide phénique dans l'extrémité du nerf sectionné, suivie de ligature à la soie ou au catgut.

Maurer ajoute, dans la discussion, une expérience favorable de la ligature des nerfs intercostaux, dans les thoracoplasties.

Ainsi la ligature nerveuse, ayant d'abord paru un accident à éviter soigneusement, est utilisée actuellement par bon nombre de chirurgiens sans inconvénient. Bien plus, elle peut être un moyen thérapeutique des moignons douloureux, dans lesquels le neurogliome est le point de départ du syndrome. En lisant les dernières publications (Leriche, Iselin), on peut avoir l'impression que cette technique est dépassée par celle dite du « Cachetage des nerfs ». Nous avons vu qu'expérimentalement, Huber et Lewis ont obtenu, par l'injection intra-tronculaire d'alcool, une sclérose importante de l'extrémité nerveuse avec souvent absence de névrome. Mais nous avons indiqué d'autre part que les résultats ne sont pas toujours favorables, en particulier au point de vue des troubles trophiques.

Pour ce qui est du cachetage, si les résultats cliniques sont incontestablement bons, nous avons vu que l'expérimentation est, on peut le dire, inexistante. On peut se demander si, avec le cachetage, on n'obtient pas simplement la disposition suivante : un tissu de sclérose à l'extrémité d'un nerf et, perdu dans ce tissu, un fil de ligature. Est-ce que ce raffinement technique ajoute quelque chose à la simple injection d'alcool, dans l'extrémité nerveuse ?

En tous cas, cette technique du cachetage ne donne pas que des succès. Nous rapportons plus loin un cas de moignon douloureux consécutif à une amputation dans laquelle les nerfs ont été ainsi traités.

Au terme de cet exposé, dont la longueur se justifie par le fait que nous avons voulu chercher des bases à notre expérimentation, nous pouvons conclure qu'à notre connaissance, la ligature nerveuse a été l'objet de peu de recherches.

C'est l'expérimentation souhaitée par M. le professeur Chavannaz que nous avons entreprise. Avant d'en donner les résultats, nous allons rapporter quelques observations cliniques, des résultats obtenus par ligature des nerfs dans les amputations.

RÉSULTATS CLINIQUES DE LA LIGATURE DES NERFS

Pour construire ce chapitre, nous nous sommes heurtés à des difficultés qui en réduisent beaucoup l'importance. Il est facile de retrouver quelques observations de ligatures des nerfs dans des amputations quelconques, avec des résultats immédiats ou peu éloignés. Il est très difficile de juger ces résultats à longue échéance.

En effet, lorsque nous avons voulu rechercher des malades opérés depuis longtemps, nous n'avons pas trouvé la mention, dans le compte rendu opératoire, de la ligature du nerf, ou si par hasard elle était mentionnée, la nature du lien n'était pas indiquée. Ceci s'explique par le fait que les chirurgiens pratiquant habituellement la ligature des nerfs n'y attachent pas plus d'importance qu'à une ligature artérielle. Cette ligature leur importe peu à côté d'autres détails techniques ou anatomo-pathologiques.

D'autre part, il est certain que l'on ne peut donner d'opinion valable sur quelques dizaines de cas, en particulier en ce qui concerne les observations de moignons douloureux qui ne sont pas tellement fréquents. Enfin, il est très difficile de dire quel délai d'observation est suffisant. Si l'on voit apparaître des douleurs des moignons très précoces (en dehors de la sensation simple du membre absent), quelques heures ou quelques jours après l'amputation, on peut aussi en constater très longtemps après l'intervention.

Relevons par exemple, dans la thèse de Foucher, cette observation d'un amputé de cuisse qui a commencé à souffrir et à présenter de l'épilepsie du moignon 14 ans après une amputation. Dans un article de Hamant et Bodart, on voit une douleur à type causalgique apparaître 20 ans après une désarticulation de Chopart.

Une statistique de moignons non douloureux n'aurait donc de valeur que si elle portait sur une centaine d'observations avec, pour chacune des observations, un recul de plusieurs années. Nous ne sommes pas en mesure de construire actuellement une telle statistique.

En ce qui concerne les résultats peu éloignés ou récents de la ligature des nerfs dans les amputations, nous citerons les observations suivantes recueillies dans les services de M. le professeur Papin, de MM. les Professeurs agrégés Massé et Dufour :

Obs. I. — J.... Roger, 47 ans. Entré dans le service du professeur agrégé Massé, le 16 janvier 1946. Début des troubles en juin 1945, par une impression de froid au niveau du pied gauche, avec sensation de pied « mort ». En juillet 1945, apparaît une claudication intermittente qui va en s'accentuant. Au mois de décembre 1946, le malade commence à souffrir violemment, son médecin lui fait une série de piqûres d'achécholine qui le soulage partiellement.

A son entrée, le malade se présente avec déjà quelques troubles trophiques, en particulier au niveau du 5e orteil et sur le bord externe du pied gauche. L'oscillométrie montre une atteinte importante et bilatérale de la circulation artérielle. Pas d'oscillation au niveau des deux mollets (un tiers supérieur), pas plus qu'au niveau des cous-de-pied. Les épreuves à l'acécholine et du bain chaud n'entraînent pas de modification appréciable (pas d'oscillation).

Au niveau du tiers inférieur des deux cuisses, oscillation de trois divisions de l'appareil de Pachon.

Le malade subit quelques infiltrations (4) lombaires, puis un traitement au pryscol et au glycosthène pendant les mois de février et de mars 1946. Ce traitement semble amener une certaine amélioration de l'état local. Mais les douleurs persistent (impression de brûlure et de rongement). Le 29 mars 1946, le traitement par les piqûres de glycosthène étant interrompu depuis 15 jours, une plaque de gangrène apparaît au niveau du gros orteil gauche. Les douleurs sont très vives. On décide de pratiquer une sympathectomie lombaire gauche.

Opérateur : professeur Massé. Aide : docteur Traissac. Ablation du 1er ganglion lombaire et de la partie supérieure de la chaîne.

Cette intervention ne suffit pas à enrayer la progression de la gangrène qui gagne la face dorsale du pied. Le malade souffre très vivement : gardénal, aspirine, ne suffisent pas à le soulager.

Le 25 avril, on se résout à pratiquer une amputation de cuisse. On trouve une artère fémorale oblitérée, mais de nombreuses artères musculaires saignent abondamment; on place une ligature au fil de lin sur le nerf sciatique, sulfamides dans la plaie, un drain.

Sédol seulement avant l'intervention; ni morphine, ni sédol après l'intervention.

Suites immédiates : Le malade ne souffre plus du tout, alors que la veille les douleurs étaient très vives. Depuis cette disparition totale des douleurs, le malade a simplement l'impression de sentir son membre absent avec quelques fourmillements.

Localement : Bon état, sauf une toute petite suppuration à la partie interne de la plaie opératoire. La pression sur le moignon n'est pas douloureuse, en particulier la pression à l'endroit présumé de la section du sciatique.

Obs. II. — R... Jacques, 61 ans. Entré le 20 février 1946 dans le service du professeur agrégé Massé.

Malade diabétique depuis une vingtaine d'années, atteint d'hémiplégie droite depuis trois ans et demi, qui entre dans le service pour un début

de gangrène au niveau du 2e orteil du pied droit, avec des douleurs importantes, impression de pied serré dans un étau jusqu'au niveau de la cheville.

L'oscillométrie montre l'absence d'oscillations au niveau de la jambe et du cou-de-pied droit. A la jambe gauche, oscillations perceptibles. A la cuisse droite, faibles oscillations d'une division de l'appareil de Pachon pour une tension de 80 mm.

A la cuisse gauche, oscillations parcourant deux divisions pour une tension identique.

Aux membres supérieurs, la T. A. est de 240-60-1,5.

Localement : Gangrène sèche au niveau du 2e orteil du pied droit. Début de gangrène du gros orteil sous forme d'une tache noirâtre à la base de l'ongle.

Le malade présentait au début une glycosurie à 40 gr./L, avec une glycémie à 1 gr. 90.

Pendant le mois de mars, le malade subit un traitement par des piqûres de glycosthène (26 injections). Une lymphangite suivie d'un abcès résiduel envahit momentanément la jambe droite et régresse par le traitement local et une petite incision. La glycosurie est réduite à 19 gr., puis à zéro par le régime et l'insuline.

Au cours du mois d'avril, les troubles de gangrène semblent stabilisés, mais il persiste une petite suppuration plantaire. On désarticule le 2e orteil le 9 avril. Les douleurs restent vives, remontant dans toute la jambe, le malade prend du gardénal sans résultat. Il persiste une suppuration notable au niveau de la plaie opératoire. On décide de pratiquer une amputation au tiers inférieur de la cuisse.

11 mai 1946 : Amputation de cuisse sous anesthésie générale (docteur Traissac). Ligatures isolées de l'artère et de la veine fémorales. On met une ligature au fil de lin sur le nerf sciatique.

Suture sur drain.

Suites : Injection de sédol dans l'après-midi. Une morphine à 20 heures.

La première nuit est bonne.

Le deuxième jour, pas de calmant : nuit mauvaise. Depuis, le malade n'a pas eu besoin d'injection de morphine; mais il souffre légèrement, ayant l'impression de douleur dans son membre absent, survenant tous les quarts d'heure environ, durant quelques instants. Ces douleurs rappellent exactement celles que le malade ressentait avant l'amputation ; mais, différence capitale, les impressions douloureuses sont très passagères, fugitives, alors qu'avant l'intervention, elles étaient continues.

Obs. III. — N... André, 52 ans. Service du professeur agrégé Dufour.

Malade présentant, sur la face antérieure de la jambe gauche, au niveau d'une cicatrice d'ostéomyélite (opération pratiquée en 1908), une ulcération que le malade attribue à une chute survenue au début de février.

A l'examen, énorme ulcération du tiers moyen de la jambe saignant au moindre contact, dégageant une odeur fétide, présentant tous les caractères d'un épithélioma. Au fond de l'ulcération, on aperçoit un fragment de tibia d'aspect nécrotique. A droite et à gauche, dans le triangle de Scarpa, multiples ganglions durs, particulièrement volumineux à gauche. Le 21 février 1946, on pratique une amputation de cuisse au tiers inférieur, en mettant une ligature au fil de lin sur le nerf sciatique.

Suites : Sont excellentes. Le malade ne présente pas de douleurs notables. Il dit simplement sentir son pied et sa jambe absents, et en

particulier avoir parfois l'impression de douleur au niveau de la plaie de la face antérieure du tibia, rappelant les douleurs qu'il ressentait avant l'intervention. Les impressions sont très supportables et jamais le malade n'a eu besoin d'injection de morphine ou d'autre analgésique.

Le 4 mars, curage ganglionnaire du triangle de Scarpa à gauche.

Le malade sort le 19 avril, en bon état local et général.

Moignon bien étoffé, cicatrice souple non douloureuse. Pas de douleur provoquée au niveau approximatif du sciatique sectionné.

Examen histologique : Epithélioma spino-cellulaire, ganglions inguinaux envahis.

Nous avons reçu des nouvelles (30 mai 1946) de ce malade par l'intermédiaire de son médecin traitant. Le moignon est parfaitement cicatrisé, avec une cicatrice souple, non douloureuse. Mais, malheureusement, la plaie de curage ganlionnaire inguino-crurale, incomplètement cicatrisée lors de la sortie de l'hôpital, est maintenant transformée en un vaste cratère saignant, de 12 cm. de long sur 4 de large, avec une suppuration très fétide. Donc, récidive locale qui entraîne des douleurs, des coliques, nécessitant l'usage de la morphine. L'état général est mauvais et l'ensemble fait prévoir une fin prochaine.

Obs. IV. — M... Charles, 63 ans. Entré dans le service du professeur agrégé Massé, le 14 juin 1944. Ce malade présente un diabète important (110 gr. glucose par litre d'urine) qui a débuté en 1918, à l'âge de 38 ans. Il a déjà subi l'amputation de la jambe droite pour gangrène diabétique en 1941. Dès cette époque, le malade présentait une claudication intermittente de la jambe gauche, avec des douleurs nocturnes. Au mois de février 1944, il a commencé à présenter des troubles trophiques du 2^{e} orteil du pied gauche.

Lors de son entrée dans le service, le malade présente une gangrène des 2 premiers orteils du pied gauche et une vaste eschare sur la face antéro-externe et antéro-interne de la jambe. Pas de pouls fémoral. Le Pachon révèle cependant quelques oscillations au-dessus du genou.

Après deux infiltrations lombaires qui n'ont eu pour résultat que d'accroître les douleurs du malade, on fait une amputation de cuisse, avec ligature du nerf sciatique au catgut, le 14 juillet 1944 (professeur agrégé Massé).

Les suites sont absolument normales. Le malade, qui était insomnique avant l'opération, du fait de ses douleurs intolérables, est complètement soulagé. Le 14 octobre 1944, il présente un moignon en bon état et va être appareillé.

Obs. V. — D... Jean, 66 ans. Le malade entre, le 3 novembre 1946, à l'hôpital Tastet-Girard, présentant une gangrène par artérite.

Début six mois auparavant par des troubles de claudication intermittente et, depuis trois mois, apparition d'une petite suppuration périunguéale au niveau du gros orteil droit.

A son arrivée dans le service, ulcération au niveau de la malléole droite, ainsi qu'au niveau du talon et de la malléole interne.

Pas d'oscillation au-dessous du genou, faibles oscillations au-dessus.

Le docteur Traissac pratique, le 28 février 1946, une amputation de cuisse au tiers moyen avec ligature du nerf sciatique au catgut.

Les suites sont normales. Le malade sort le 1er avril 1946, ne souffrant pas.

Nous venons de le revoir (20 avril 1947). Il nous dit être en parfait état, ne pas souffrir, sauf parfois ressentir quelques élancements dans sa jambe absente. Cicatrice normale.

Obs. VI. — M^me^ D... V., 80 ans, Service du professeur Papin. Phlegmon de la gaine digitale du médius droit.

20 juillet 1946 : Première intervention (docteur Pétriat). Large incision de la pulpe digitale qui est ouverte en valve. D'autre part, incision bilatérale au niveau de la phalangine ouvrant la gaine du tendon fléchisseur.

Suites : Le doigt reste gros, douloureux, immobile et absolument inutilisable. On décide de le désarticuler.

2 août 1946 : Deuxième intervention (Chenilleau). Anesthésie au chlorure d'éthyle; désarticulation du médius avec ligature des nerfs collatéraux au fil de lin et ligature isolée des artères au catgut.

On rapproche les parties molles en avant de la tête métacarpienne avec un crin.

Suites très bonnes : La malade a d'abord quelques difficultés à se servir de sa main, mais ne souffre pas, sauf un peu à la base de la cicatrice, sur la ligne médiane, donc loin des nerfs collatéraux.

Revue le 10 avril 1947. Se plaint d'une sensation de fourmillement provoquée par la pression sur une petite saillie cutanée médiane située à la face palmaire de la tête du 3^e^ métacarpien. La pression sur cette partie provoque un fourmillement dans l'annulaire, ainsi que dans le doigt qui manque. Spontanément, il n'y a pas de douleur. L'infiltration par la novocaïne de cette zone fait disparaître toute sensation anormale même à une pression accentuée. Il est donc probable qu'il y a là quelque filet nerveux dont la pression provoque ces sensations. Mais si l'irradiation dans l'annulaire fait penser que le collatéral interne du médius peut être en cause, il convient de remarquer que ce n'est pas son siège.

Obs. VII. — M^me^ E... J., 77 ans, Saint-Christoly-du-Médoc, 13 août 1946. Malade présentant une gangrène par artérite des membres inférieurs, en particulier des orteils du *pied droit*, sauf le gros orteil. Les douleurs nocturnes sont très intenses, empêchant tout sommeil, faisant crier la malade. L'oscillométrie montre qu'il y a encore des oscillations à la jambe (I-5), mais de très faibles oscillations au cou-de-pied (I-1). — Au membre inférieur gauche, les oscillations sont diminuées, mais plus importantes qu'à droite. (I-2 au cou-de-pied).

On essaie d'abord un traitement conservateur; on fait du sérum salé hypertonique intra-veineux et de la novocaïne intra-veineuse. Mais les douleurs sont tellement intenses, la malade tellement agitée la nuit, malgré les sédatifs qu'on lui administre, qu'on se décide à amputer.

Amputation de cuisse droite, au tiers inférieur. Anesthésie au chlorure d'éthyle. Ligature au fil de lin du nerf sciatique.

Le soir de l'intervention : deux pilules de gardénal-jusquiame, — pas de morphine.

Les jours suivants, la malade dit souffrir encore de la partie absente. Impression de rongement dans le genou et le pied (surtout au niveau de la plante), impression d'abcès qui va crever. Localement, on voit apparaître une petite eschare à la partie moyenne de la plaie opératoire, de la surface d'une pièce de 2 francs. Cette eschare tombe rapidement, puis la cicatrisation est très bonne.

A la pression, en particulier le long du trajet du sciatique, on ne provoque pas de douleur.

Fin septembre 1946 : La malade se plaint du pied gauche et les deux orteils de ce pied sont légèrement violacés.

La tension au cou-de-pied est de 17-8-11 1/2.

Les douleurs à droite seraient toujours aussi intenses. Une infiltration lombaire droite est tentée et semble exacerber les douleurs au lieu de les calmer.

20 octobre 1946 : Un traitement à la prostigmine (série de 12 injections) semble amener une amélioration marquée des douleurs à gauche, pas de modifications des sensations à droite.

Une infiltration à la novocaïne, 30 cc, à 1 % dans la région du sciatique du côté droit, n'amène pas de modifications des sensations rapportées à ce côté.

Début novembre 1946 : La malade est montrée en consultation à un neurologue (docteur Blanc) qui conclut que le syndrome douloureux du côté droit ne semble pas en rapport avec l'existence d'un névrome, mais se présente comme une algo-hallucinose des amputés. D'ailleurs, ces douleurs, aux dires même de la malade, ont nettement tendance à s'atténuer et, en tout cas, n'ont jamais rien eu de comparable avec celles ressenties avant l'intervention.

La malade sort le 8 novembre 1946, avec, du côté gauche, des troubles trophiques nets, aspect violacé des orteils et lividité de la peau.

Elle nous donne de ses nouvelles le 10 avril 1947, nous apprenant que, « à l'heure actuelle, les douleurs sont moindres, mais le membre qui me manque est toujours présent ». Un traitement par l'acécholine et le priscol est poursuivi pour éviter l'extension des lésions du côté opposé.

Obs. VIII. — T. J., 15 ans. Grave écrasement de la main droite survenu le 23 juin 1946, dans un accident de tramway. Il y a un vaste décollement cutané qui met à nu les tendons fléchisseurs et tous les muscles de l'éminence thénar. L'éminence hypothénar montre des muscles très contus. Les 4e et 5e métacarpiens sont fracturés à leur tiers distal, Il existe en plus une plaie superficielle du poignet et du dos du médius et de l'index. On désarticule les deux derniers doigts avec leur métacarpien. On ligature au fil de lin une branche palmaire du nerf cubital qui doit être le tronc commun des collatéraux internes de l'annulaire et externe de l'auriculaire. On épluche le reste de la plaie palmaire. L'éminence thénar ne peut être recouverte en entier.

Suites : Du point de vue général, sont bonnes. Mais, localement, une partie de la peau conservée se sphacèle et la cicatrisation est lente. Elle n'est complète qu'au bout de deux mois et demi environ.

Cet enfant n'a jamais souffert de sa cicatrice et se sert bien des doigts restants, sauf du médius dont l'extension est limitée.

Revu le 12 avril 1947 : Pas la moindre douleur. Parfois sensation des doigts absents, mais non douloureuse. La main blessée est plus froide que la main saine. Phénomènes d'hyperkératose au niveau de la cicatrice qui n'est pas douloureuse à la pression.

Obs. IX. — 52 ans. Broiement des membres inférieurs par roue de wagon survenu le 18 janvier 1947. La blessée arrive deux heures après l'accident, peu shockée, souffrant beaucoup. Elle présente un écrasement de la jambe droite à 10 cm. au-dessous de la rotule; le pied et la moitié

inférieure de la jambe ne tiennent plus que par un lambeau cutané postérieur. A gauche, il y a un écrasement de tout le membre inférieur, les lésions remontant jusqu'à la moitié de la cuisse. En plus, fracture ouverte du coude droit.

Après préparation (réchauffement, morphine, toni-cardiaques) et alors que la malade semble ne pas devoir survivre longtemps à de telles lésions, on fait, sous rachi-anesthésie, une amputation simultanée des membres inférieurs (docteur Gaussen et Chenilleau). A gauche, amputation de cuisse, la section osseuse étant faite au tiers supérieur du fémur (suture partielle); à droite, régularisation du tibia par section du tibia au lieu d'élection, et conservation d'un lambeau musculaire postérieur, pas de suture. On met un fil de lin à gauche sur le nerf sciatique et à droite sur le nerf tibial postérieur. La malade est très shockée à la fin de l'intervention. Mais, après traitement classique (plasma intra-veineux, transfusion, oxygène, etc...), elle se réchauffe, reprend conscience et va guérir parfaitement.

Les deux moignons sont indolents, la cicatrisation satisfaisante. Fin avril 1947, la malade va être appareillée et ne souffre pas du tout de ses moignons. Elle a rarement la sensation de membre absent.

Obs. X. — R... J., 53 ans. Service du professeur Papin. Malade ayant présenté un mal de Pott lombaire en 1943, guéri après greffe d'Albee, et atteint d'ostéomyélite du fémur droit en août 1946, avec abcès drainé à la face externe de la cuisse. En même temps, arthrite aiguë du genou droit, traitée par ponction et injection locale de pénicilline. Traitement par pénicilline : I. M.

Malgré cela et une immobilisation plâtrée, l'état général est mauvais. La plaie de la face externe de la cuisse cicatrise lentement, puis se ferme complètement; mais le genou reste gros, œdémateux et très sensible. La radiographie montre des lésions très importantes de tout le tiers inférieur du fémur, avec des zones de décalcification et d'autres de densification. On décide, devant la persistance de telles lésions (s'accompagnant d'un état subfébrile), d'amputer ce malade qui souffre à la moindre mobilisation.

8 janvier 1947 : Amputation de cuisse au tiers moyen, à lambeau interne. Ligature du sciatique au fil de lin.

Suites : Très bonnes. Cicatrisation *per primam*. Le malade ne souffre pas, sauf parfois l'impression de membre fantôme et des trépidations épileptoïdes de son moignon.

Sorti le 26 mars 1947, en bont état.

Obs. XI. — P... A. Service du professeur Papin. Bacillaire pulmonaire de 58 ans. Traité au Sanatorium de Feuillas de 1945 à 1946. Le malade rentre chez lui et commence à souffrir du cou-de-pied droit, alors qu'il constate une tuméfaction importante, puis une suppuration au bord interne du pied.

15 juin 1946 : Ostéo-arthrite de la tibio-tarsienne évidente à la radiographie. Botte plâtrée. Ponction de l'abcès froid de la face interne du pied, au niveau du scaphoïde. Dans la cavité de l'abcès, il se fait un hématome assez notable. Une nouvelle radiographie, pratiquée le 27 juillet 1946, montre une aggravation et une extension des lésions à la sous-astragalienne et aux articulations médio-tarsiennes.

16 août 1946 (De Paulis et Chenilleau) : Amputation au tiers inférieur

de la jambe droite. Anesthésie au penthothal. On pratique minutieusement la ligature au fil de lin des nerfs tibial antérieur, musculo-cutané et tibial postérieur. On sectionne ces nerfs juste au-dessous de la ligature.

Suites : Suppuration assez abondante du moignon. On fait sauter quelques points cutanés. Le malade souffre un peu du pied absent avec sensation de courant électrique. Cependant, il n'a jamais été nécessaire de lui faire de morphine. Il prend simplement un comprimé de gardénal ou de véronal le soir pendant quelques jours.

Cicatrisation par deuxième intention, assez lente (un mois et demi). Le malade sort le 7 novembre 1946, ne souffrant pas de son moignon.

Obs. XII. — M. M..., 56 ans. Service du professeur Papin. Accident de la rue. Broiement de jambe gauche à l'union du tiers moyen et du tiers inférieur, avec tableau de choc assez prononcé.

Amputation (docteur Pétriat et De Paulis). Anesthésie à l'éther. Amputation atypique de jambe à deux lambeaux au niveau de la partie moyenne. Ligature du nerf tibial postérieur au catgut. Bon matelassage du segment osseux. Deux drains, fermeture de la plaie.

Suites : La suppuration oblige à désunir la plaie, qui cicatrise par seconde intention. Pas de douleurs particulières. La malade sort fin février 1947, en bon état. Malade non revue.

Ces résultats sont-ils constants ? Non, et nous apportons maintenant trois observations dues à l'obligeance du docteur Poinot (qui nous les a communiquées oralement), dans lesquelles la ligature au fil de lin des nerfs n'a pas été suffisante pour empêcher l'apparition des douleurs, nécessitant des thérapeutiques diverses. Que l'on ne se hâte pas de généraliser et de dire que la ligature des nerfs est impuissante à empêcher le developpement de névrome douloureux. Il faut en effet signaler que ce sont les seuls cas de névralgie des moignons observés par le docteur Poinot, parmi un grand nombre d'amputations pratiquées avec ligature des nerfs, pour des traumatismes graves de guerre et de pratique civile :

Obs. XIII. — M. B..., 43 ans. Blessé le 17 juillet 1944 par grenade.

Arrachement de l'avant-bras droit. Vu une heure après porteur d'un garrot. Sujet musclé, non shocké. Intervention (sous anesthésie I.-V., évipan). Régularisation en sciant l'humérus au-dessus de la ligne épitrochlée-épicondyle. Dissection des trois nerfs infiltrés à la novocaïne, coupés au bistouri, liés au fil de lin. Fermeture primitive, un petit drain, sulfamidothérapie.

Suites : Evacué le surlendemain de l'opération. Rentre chez lui. Localement, guérison en trois semaines sans incident, sauf un petit abcès au niveau de la partie supérieure de l'incision.

Malade revu de mois en mois. Octobre 1944, sensation de gêne au niveau du moignon avec douleur diffuse, comme si celui-ci était trop serré. Ne peut supporter le contact d'objets chauds ou lourds. Insomnie, amaigrissement. Pas de température.

Examen : Moignon bien étoffé, cicatrice souple, non adhérente, la peau est violacée jusqu'au milieu du bras. Palpation : pas de point douloureux exquis au siège des trois nerfs; il semble qu'il y ait une sorte

d'algie sympathique. Infiltration du ganglion stellaire que le caractère diffus des douleurs fait préférer. Sept infiltrations (voie de Dufour) à intervalle de trois jours. En même temps, eubine pour calmer l'insomnie. Ce traitement ne semble pas modifier beaucoup les douleurs du moignon qui ne débordent pas le cadre du bras. Le blessé garde la sensation irritante d'un moignon lourd, parcouru de temps à autre par des douleurs mal topographiées, qui ne sont jamais au même endroit ni de la même intensité.

Décembre 1944 : Echec de la thérapeutique. Consommation importante de calmants (aspirine, phénacétine, dolosal, eubine). Le malade est très gêné dans l'exercice de sa profession (entrepreneur de transports). Il est confié au docteur Guichard, en vue de deux thérapeutiques :

1° Ionisation à l'aconitine du moignon.

2° Sur le rachis cervical et dorsal, radiothérapie.

Un champ cervical.

Un champ dorsal supérieur.

Le malade suit 10 séances de radiothérapie pour chaque champ (intensité faible) + ionisation à l'aconitine.

Mars 1945 : Les troubles ont beaucoup diminué, le moignon a maigri, on peut le manipuler sans provoquer l'appréhension du blessé qui s'habille normalement en enfilant ses manches de veste. Il persiste une douleur et une sensibilité diffuse, les phénomènes ne dépassent pas le cadre du bras. En avril 1945, réformé à 75 % de pension pour amputation du bras droit au tiers inférieur et phénomènes d'algie du moignon. Le malade dit d'ailleurs à cette époque se contenter d'aspirine pour pouvoir dormir à peu près normalement. On lui conseille alors deux mois de repos à peu près total, en lui faisant prévoir cependant une intervention plus large du type Gask-Ross.

Le malade est perdu de vue jusqu'en octobre 1945, où le hasard le fit rencontrer dans la rue. A cette époque, il se plaint de temps à autre de quelques phénomènes douloureux d'ailleurs supportables; mais néanmoins, il a été extrêmement difficile à appareiller. En octobre 1945, il ne peut tolérer le bras articulé provisoire qu'on lui a donné. Il précise que toute striction au niveau de son moignon est très rapidement insupportable.

Revu en mai 1946, le malade ne souffre plus du moignon.

Obs. XIV. — M^me^ D..., 11 décembre 1944. Ecrasement du pied par roue de remorque de tramway. Vue 20 minutes après l'accident, pas de shock. Hospitalisée à l'Hôpital Saint-André, la malade est opérée. Toute conservation du pied est illusoire, vu un décollement très important de la peau plantaire. Amputation de Syme; la peau talonnière permet juste de recouvrir les malléoles. Découverte des nerfs, tibial antérieur et postérieur. Ligature au fil de lin. Evolution normale de la plaie, guérison en trois semaines.

Malade envoyée pour appareillage à Londres, mars 1945. Un orthopédiste anglais fait un pied postiche avec gaine remontant à mi-jambe, l'appareillage en entier pèse 250 gr. La prothèse appuie un peu trop au niveau des faces latérales du squelette de la jambe. Un mois après l'appareillage (mai 1945), apparaissent des douleurs, remontant électivement au niveau de la face interne et postérieure de la jambe, topographiées sur le trajet du nerf tibial postérieur. Le moignon se modifie et maigrit considérablement, peau sèche, squameuse. La marche devient à peu près impossible, la malade ne peut conduire sa voiture. Bientôt,

emploi de morphine. C'est dans cet état que la malade est vue le 20 mai 1945. L'examen montre, sur un moignon présentant une coque talonnière respectable, l'existence de deux éléments particuliers : au niveau de l'artère tibiale antérieure, il existe une sorte de dilatation animée de battements visibles à jour frisant, sans expansion, très douloureuse.

Au niveau de la face interne et surtout en arrière et topographiée sur le paquet vasculo-nerveux postérieur, il existe une zone très douloureuse. au niveau de laquelle la pression digitale arrache des cris à la malade. La douleur remonte d'ailleurs très au delà sur le sciatique, et il semble que l'émergence de ce nerf soit particulièrement douloureuse. La prothèse n'est tolérée que quelques heures par jour. On propose :

1° Contre la lésion vasculaire, une incision de découverte avec résection de l'artère dilatée;

2° Contre la lésion nerveuse, des infiltrations tronculaires de novocaïne au niveau de la fesse.

On pratique 10 injections à trois jours d'intervalle (10 cc. à 0,25 %), bien tolérées et amenant, combinées au repos absolu, la disparition à peu près totale des algies.

Juin 1945 : Il est pratiqué une incision sur la face interne du tibia qui permet d'enlever une sorte de dilatation en fuseau de la partie terminale de l'artère tibiale antérieure. Le nerf tibial antérieur ligaturé est d'ailleurs accolé à cette dilatation; on le réséque de nouveau plus haut et le ligature au fil de lin. Par une deuxième incision postéro-interne, on trouve un névrome étendu sur 2 cm., de la grosseur d'un haricot qui est réséqué. Le nerf est infiltré au-dessus avec de la novocaïne et une goutte de quinine uréthane, puis ligaturé au fil de lin. Cicatrisation normale des deux incisions. La marche est reprise en août 1945. Depuis cette époque, la malade, revue tous les deux ou trois mois, mène une vie très active, marche sans canne, n'a plus présenté comme incident qu'un épisode d'eczéma au niveau de la partie antérieure de l'incision faite pour ligaturer la tibiale antérieure.

En résumé, il s'agit d'un névrome développé sur un nerf malgré ligature au fil de lin. Dix mois après résection du névrome et nouvelle ligature, il ne semble pas qu'il y ait récidive.

Obs. XV. — M^lle C..., 32 ans. Accidentée, 10 décembre 1945, lors de son passage à Bordeaux, elle fait une chute, passe sous une remorque de tramway : broiement de jambe droite au niveau de l'articulation du genou, avec vaste décollement antéro-postérieur. A gauche, sillon tangentiel sur le petit orteil, le 5e métatarsien et dépouillement de la malléole externe. Vue deux heures après l'accident, très shockée.

Morphine I.-V. subtosan (deux ampoules), une ampoule de sang dilué (sérum de Binet). Le shock se dissipe peu à peu. Intervention six heures après l'accident, pratiquée après consultation avec le docteur Rabère.

A droite, Gritti sans suture, ligature des deux nerfs sciatiques poplités.

A gauche, désarticulation du 5e orteil et son métatarsien, épluchage cutané soigneux.

Vu l'état des téguments à droite et à gauche, pénicilline préventive, 10.000 u. toutes les trois heures, I.-M.; sérum antigangréneux et antitétanique.

Au quatrième jour, évolution normale jusque-là, puis phénomènes de ganglions au niveau du pied gauche. Vu l'état de la malade et sur la demande formelle de la famille, on tente un traitement conservateur.

Débridement, pénicilline locale et augmentation de pénicilline I.-M., 300.000 u/j.

La gangrène se jugule rapidement à gauche. Il reste une plaie bourgeonnante, mais une perte de substance de toute la région talonnière demande des greffes de peau totale (avril 1946).

A droite, vaste suppuration au 10e jour. Aucune suture n'ayant été faite, il est facile de faire de grands lavages au sérum sulfamidé. On s'aperçoit alors que les nerfs repérés par leur ligature au fil de lin ne sont pas aussi tolérables que certains auteurs l'affirment. Ils se recouvrent d'une sorte de couenne purulente que les lavages détachent en lambeaux, en même temps que les fils de lin qui tombent vers le vingtième jour. Il apparaît à cette époque quelques phénomènes d'algie remontant le long du sciatique. Ces douleurs vont en s'intensifiant pour atteindre, en février 1946, un caractère intolérable avec insomnie chez une malade déjà fortement ébranlée par la gangrène du côté gauche. Des infiltrations lombaires, mal acceptées, ne semblent pas avoir d'action réelle. Dans ces conditions, on propose à la malade une réintervention à distance du foyer sous anesthésie locale. A la partie moyenne de la cuisse, on découvre le sciatique, gros cordon blanc sillonné de veines variqueuses qui saignent au moindre contact, tapissé d'une vascularisation anormale. Après infiltration à la novocaïne et électro-coagulation de petits vaisseaux, on résèque le nerf sciatique vers la partie inférieure de la cuisse, aussi loin que l'on peut le poursuivre. Ligature des deux bouts au fil de lin.

La malade regagne son domicile le 5 mai 1946, en bon état, ne souffrant plus de son amputation droite.

Cette dernière observation ne peut d'ailleurs être comptée au passif de la ligature des nerfs, puisque celle-ci n'a pas tenu dans un foyer de suppuration important. Quant à l'observation XIV, elle présente cette particularité que les névralgies du moignon s'accompagnent d'une dilatation artérielle de la tibiale antérieure. Lorsque l'on connaît les observations de Clovis Vincent, celle de Tinel (dans la *Revue de Neurologie*, 1937), on sait quelle part peuvent prendre les nerfs des artères dans les syndromes douloureux et les convulsions des moignons.

Enfin, nous ajouterons trois observations de moignons douloureux traités avec des succès divers par ligature des nerfs, après résection de névrome. Ces observations ont été recueillies dans les services de M. le professeur Papin et de MM. Lafargue et Dufour :

Obs. XVI. — P... Jean, 52 ans. Hospitalisé le 11 juin 1942 (service du professeur Papin), pour écrasement de la jambe et du pied droit ayant entraîné un broiement des deux os de la jambe. Le docteur Menaut pratique une amputation bivalve au tiers moyen de la jambe. Cette intervention est suivie de guérison avec cicatrisation par première intention.

Le malade revient le 25 février 1943, pour moignon douloureux. Les douleurs sont apparues un mois après l'amputation. Il s'agit de douleurs irradiant vers l'extrémité du membre absent, impression de brûlure, ou de broiement du pied, rappelant la douleur extérieure et violente ressentie lors de l'accident. En même temps, le malade présente des troubles cardiaques, essoufflement facile, dyspnée. Une ou deux fois, il a présenté des syncopes lors d'une crise douloureuse.

A l'examen, la pression sur l'extrémité du moignon déclenche la douleur, en particulier au niveau d'un point postérieur bien déterminé. Localement, il existe des troubles trophiques sous forme d'ulcération et il s'écoule de la profondeur un peu de sérosité.

La T. A. est de 14-8 au niveau du tiers supérieur de la jambe.

Une radiographie montre qu'il existe un point d'ostéite à l'extrémité du péroné.

Le 12 mars 1943, sous rachianesthésie, excision de l'ancienne cicatrice d'amputation. On excise en outre du tissu musculaire jusqu'au contact du péroné. Ce faisant on enlève un tissu blanchâtre correspondant à l'endroit qui était beaucoup plus douloureux à la palpation. Ceci fait, on aperçoit le nerf tibial antérieur qui s'épanouissait précisément dans le tissu blanchâtre en question. On l'infiltre avec de la novocaïne, on le ligature et on le sectionne. On résèque ensuite l'extrémité inférieure du péroné atteinte d'ostéite. Sutures musculaires et cutanées partielles.

Revu en octobre 1943 : Le malade présente un moignon complètement cicatrisé et ne souffre plus du tout.

Mai 1946 : Le malade est en bon état. Il porte une jambe articulée qui ne le fait pas souffrir. Spontanément il n'accuse pas de douleur, sauf lorsque le temps est orageux. Il a alors parfois l'impression d'avoir le tibia serré et il sent son membre absent. Cette sensation n'est pas douloureuse. Lorsqu'il souffre un peu, il prend des cachets d'aspirine. Les troubles cardiaques persistent, avec palpitation, essoufflement facile, parfois tendance syncopale.

Examen : Le moignon est peu étoffé, avec une extrémité tibiale à fleur de peau. La cicatrice en forme de T est souple, non douloureuse. Sur la branche verticale du T, et tout à fait en arrière, il existe un point douloureux à la pression. On provoque, en appuyant à ce niveau, une sensation de courant électrique dans la cuisse, la jambe et le pied. Ce point correspond probablement au nerf tibial postérieur. La branche transversale du T, située en avant, est un peu sensible à la pression.

Revu le 10 avril 1947 : L'état du malade est inchangé par rapport à celui noté en mai 1946. Le taux d'invalidité a été abaissé de 80 % à 75 %.

Voici donc un bon résultat, confirmé après quatre ans d'observation, dans lequel la résection d'un névrome avec ligature du nerf au catgut a amené une guérison complète et disparition des troubles douloureux et trophiques.

Une seconde observation nous donne un résultat favorable lui aussi. Mais le moignon n'est pas parfait et la guérison ne peut être dite complète.

Obs. XVII. — J..., 27 ans. Service du docteur Dufour. Malade ayant subi, en 1937, une amputation de la cuisse gauche au tiers moyen, pour une ostéite du fémur de nature indéterminée et qui avait nécessité jusque-là de multiples curetages.

La malade a commencé à souffrir en 1938 et a déjà subi une résection du sciatique en 1939. Cette névrectomie n'a amené qu'un soulagement passager. Puis reprise des douleurs à type d'élancement et de brûlures que la malade localise dans le talon, le mollet et le genou du membre amputé. Ces douleurs sont intenses, très inégales dans leur apparition. La malade réclame une nouvelle intervention.

Celle-ci est pratiquée le 13 janvier 1944. Par une incision postérieure, on découvre le nerf sciatique qui semble présenter un névrome. On place une ligature au catgut à 5 cm. environ au-dessus du névrome et on résèque la partie du nerf sous-jacente.

Suites : Les suites sont d'abord troublées par la présence d'un hématome au niveau de la plaie opératoire. Il s'y ajoute une suppuration assez notable.

A ce moment, la malade est fébrile entre 37° et 38°; elle se plaint de douleurs semblables à celles qui précédaient l'intervention. Après évacuation de la collection purulente, les troubles s'amendent. Les douleurs disparaissent et la malade peut supporter à nouveau son appareillage. Elle reste ainsi en parfait état pendant près de deux ans, sans souffrir, et reprend son travail d'infirmière. Elle porte une jambe articulée. Mais l'extrémité du moignon se déforme. Les parties molles ont trop d'ampleur et l'appareillage est de ce fait mal supporté. En même temps, des douleurs réapparaissent, rappelant celles qui ont un peu précédé la dernière intervention, brûlures au bord externe de la cheville. Réintervention en mars 1946, qui consiste simplement à réséquer un peu des parties molles (peau et tissu cellulaire sous-cutané) trop longues. Cicatrisation satisfaisante. Reprise du travail le 15 mai 1946. Arrêt huit jours plus tard, une dermite étant apparue à l'extrémité du moignon. Lorsque la malade porte son appareillage, il se produit sous l'influence du frottement un décollement de l'épiderme, qui laisse une surface à vif, suintante et douloureuse.

Examen : Moignon d'amputation de cuisse (section à l'union du tiers supérieur et du tiers moyen environ) bien étoffé.

La cicatrice est indurée, mobile sur l'extrémité osseuse. On voit à sa partie interne une surface rosée de 5 cm. sur 3 cm. environ, où l'épiderme semble particulièrement fragile. Le reste de l'extrémité du moignon est très légèrement violacé, plus froid que le membre opposé. Pas de point douloureux à la pression, sauf sur la cicatrice qui est sensible.

Notons, fait important, que cette malade présente des troubles trophiques des extrémités des membres supérieurs. Il s'agit d'une sorte d'hyperkératose de la pulpe des doigts, non douloureuse, qui évolue par poussées sans troubles vaso-moteurs au dire de la malade. Lorsque les couches épidermisées tombent, elles laissent au-dessous d'elles des « crevasses » qui se ferment lentement.

Revue le 10 avril 1947 : La malade effectue actuellement son travail de veilleuse de nuit sans difficulté. Elle se plaint de quelques douleurs, surtout le long du bord externe du pied absent. Il n'y a plus de troubles à type de dermite de l'extrémité du moignon.

Dans cette observation, on voit une résection itérative du sciatique avec ligature suivie d'une longue guérison.

Enfin, une dernière observation est un échec à brève échéance de la ligature du nerf après résection de névrome. Mais déjà, chez ce malade qui présentait une grande algie diffusante, la radiothérapie et l'infiltration du sympathique à la novocaïne avaient échoué, la résection de la chaîne sympathique sera aussi un échec.

Voici cette observation :

Obs. XVIII. — M. G... Henri, 20 ans. Ecole des mutilés. Entré le 20 avril 1944, Service du docteur Lafargue. Malade ayant été amputé pour un arrachement de la main droite par éclat d'obus au niveau du carpe, en 1940. Une suppuration persistante nécessite la désarticulation du poignet, trois mois plus tard.

Quatre à cinq mois plus tard, le malade commence à souffrir : impression de secousse électrique et de fourmillement. L'impression de courant électrique est provoquée par la pression sur la ligne médiane de la face antérieure de l'avant-bras, à 8 cm. au-dessus de l'extrémité du moignon. Après un traitement local par piqûres, le malade subit, en mars 1942, l'ablation de névromes par le chirurgien qui l'a amputé. Le malade est soulagé pour une période de six mois. Au début de 1943, les douleurs réapparaissent avec une hypersensibilité superficielle éveillée par le moindre contact sur le moignon. Ces douleurs diffuses remontent sur la face latérale du cou, après avoir parcouru tout le membre supérieur.

Une série de huit infiltrations du ganglion stellaire et un traitement radiothérapique n'amènent pas d'amélioration.

A l'examen, on constate une atrophie du moignon et de tout le membre supérieur. Les téguments, au niveau de l'avant-bras, sont violacés. L'hyperesthésie est considérable, et le malade craint le moindre attouchement au niveau du moignon. Un point douloureux est noté à la pression dans le creux axillaire.

Le professeur Delmas-Marsalet voit alors le malade et conclut à la présence de phénomènes hyperesthésiques qui semblent beaucoup plus en rapport avec les névromes d'amputation qu'avec une altération du système sympathique.

On pratique alors, sous anesthésie générale, une exploration du moignon qui permet de constater par la palpation la présence d'un névrome siégeant probablement sur le nerf cubital. On infiltre largement le moignon à la novocaïne à 1 %, ainsi que le paquet vasculo-nerveux huméral.

Au réveil, pas d'amélioration.

On intervient, le 3 mai 1944, sur le moignon, par une incision médiane. Le radial présente un petit névrome. Le médian et le cubital ont des névromes du volume d'une noisette très adhérents aux tissus voisins. On ne peut les libérer qu'en sectionnant un peu de muscle et d'aponévrose.

On place une ligature au fil de lin sur le cubital (après résection du névrome) et une double ligature au fil de lin sur le médian, les deux ligatures étant séparées par un espace de 1 cm.

Suites : On note une amélioration considérable de l'état du malade. Disparition de l'impression de secousse électrique, disparition des fourmillements; il persiste simplement une petite zone d'hyperesthésie sur la face interne de l'avant-bras. La cicatrice opératoire n'est pas du tout douloureuse.

Le malade sort le 18 mai, ne souffrant plus.

Mais il entre à nouveau dans le service le 1er juin. En effet, après un brusque mouvement d'extension de l'avant-bras sur le bras, le malade a senti à nouveau une impression de décharge électrique remontant dans tout le bras jusqu'à la face latérale du cou. Depuis, ces douleurs ne cessent pas et ont une telle intensité que l'on décide une nouvelle intervention.

14 juin 1944 : Résection de la chaîne sympathique cervicale avec ablation du ganglion étoilé et du deuxième ganglion dorsal. Le malade est très amélioré dès les suites immédiates. Toute impression de douleur a disparu.

Le 26 juin 1944, le malade sort du service, mais a ressenti, depuis deux ou trois jours, quelques élancements douloureux au niveau du moignon. Depuis, le malade a été perdu de vue. Mais nous avons appris qu'il avait recommencé à souffrir et qu'il venait de se faire hospitaliser (mai 1946) à Nice.

Dans ce cas, la résection des névromes des nerfs médian et cubital, suivie de ligature, n'a pas été suffisante. Mais déjà, lorsqu'elle fut faite, il ne s'agissait plus de névralgie à type tronculaire ressentie seulement dans le membre absent. Il y avait diffusion dans tous les territoires nerveux du membre supérieur et même à la base du cou. On sait que Leriche, intervenant dans des syndromes semblables pour faire une radiocotomie postérieure, a trouvé une hypervascularisation des racines postérieures qui, pour lui, rend compte de la diffusion de la douleur. On peut penser que, dans de tels syndromes, la résection du névrome, même avec ligature du nerf, doive être insuffisante. Il ne suffit plus d'agir sur le point de départ du réflexe. Au trouble fonctionnel se sont ajoutées des modifications anatomiques à distance qu'une intervention localisée au point de départ ne peut sans doute pas modifier.

Avant de clore ce chapitre clinique, nous voulons rapporter une observation dans laquelle la technique du « cachetage » des nerfs a partiellement échoué. Elle nous a été communiquée par le docteur Darmaillacq et nous avons vu nous-même le malade récemment :

OPÉRATION DE CALLANDER
APRÈS AMPUTATION HAUTE DE JAMBE « EN SAUCISSON »
POUR BLESSURE PAR MINE

G..., 23 ans, blessé le 3 septembre 1944, à Hourtin, en allant chercher des blessés dans un champ de mines, dont l'une explose sous son pied gauche, à 16 heures. Relevé à 20 heures, arrive à 23 h. 30 à la maison de santé dans un état de shock très marqué. Le pied gauche est complètement broyé et ne tient plus que par les tendons extérieurs. Le tibia est complètement déshabillé jusqu'à 5 cm. au-dessous de l'articulation du genou.

Après transfusion et sérum de Hayem intra-veineux, on se hâte d'intervenir; l'état qui s'était amélioré redevient très grave. Anesthésie générale à l'éther. Amputation de jambe gauche en section plane, en pleine tubérosité tibiale.

Suites : L'état de shock reste très marqué et laisse présager la fin prochaine du blessé. Au bout de 20 heures, le shock se dissipe et, dès lors, tout évolue normalement.

Le moignon suppure abondamment et ce n'est qu'au bout de 27 jours que l'on peut intervenir pour réamputer au-dessus du genou.

30 septembre 1945: Anesthésie générale à l'éther; amputation de cuisse gauche par le procédé de Callander. Lever le septième jour. Le blessé commence à marcher avec des béquilles le quatorzième jour. Il est appareillé, le 12 novembre, avec un pilon et appui ischiatique. Dans les suites, le malade présente un moignon douloureux, surtout à partir de janvier 1945 : c'est, d'une part, la sensation de membre absent (qui est senti plus petit que le membre opposé); d'autre part, des crises douloureuses surviennent sans aucune périodicité, le plus souvent consécutives à un choc

léger ou un effleurement d'un point bien déterminé de la cicatrice. Ce point est situé sur la face postéro-antérieure de la cuisse et toute exploration de ce point est redoutée du malade.

Les douleurs sont localisées à l'articulation métatarso-phalangienne du gros orteil et à la plante du pied. En même temps, le malade ressent une impression de broiement, de rongement au niveau de l'extrémtié du moignon.

La durée des crises est variable. Les plus longues ont atteint 48 heures. Ces crises s'accompagnent d'épilepsie du moignon. Comme traitement, le malade a subi successivement deux infiltrations lombaires sans résultat, des injections de vitamine C, des injections d'huile de foie de morue et surtout des injections intra-veineuses de vitamine B1 qui l'ont bien soulagé. On a essayé la novocaïnisation du point douloureux qui déclenche les crises. Lors de la piqûre, le malade ressent une impression de courant électrique qui va jusqu'au pied absent, mais est ensuite très soulagé. Enfin, la morphine arrête très rapidement et très sûrement les crises douloureuses (qui surviennent encore tous les quinze jours environ).

Revu en mars 1947 : Etat inchangé.

Cette observation apporte donc une note pessimiste en ce qui concerne la technique, proposée par Iselin, d'injection d'alcool dans l'extrémité des nerfs avec ligature.

CONCLUSION DU POINT DE VUE CLINIQUE

Voici donc une série de douze observations d'amputations diverses (cuisse, jambe, doigts), avec ligature des nerfs au catgut ou au fil de lin, qui nous ont donné de bons résultats immédiats ou peu éloignés. Parmi ces observations, nous relevons des résutats datant de 14 mois (obs. V), de 10 mois (obs. VIII), de 9 mois (obs. VI et VII) qui restent favorables. Nous rapportons d'autre part trois observations dans lesquelles, malgré la ligature des nerfs au fil de lin, des douleurs des moignons sont apparues. L'un de ces cas finit par guérir après infiltration du ganglion stellaire et radiothérapie.

L'autre cas était complexe et une réintervention sur le moignon a permis de réséquer un névrome développé sur les nerfs tibial antérieur et tibial postérieur, en même temps qu'une dilatation de l'artère tibiale antérieure. Pour le troisième, on ne peut incriminer la ligature qui n'a pas tenu dans un vaste foyer de suppuration. D'ailleurs, une résection du nerf sciatique avec ligature des deux bouts du nerf a ensuite amené la guérison. En ce qui concerne les moignons douloureux, deux observations (dont une suivie quatre ans) montrent le succès de la résection du névrome suivie de ligature de l'extrémité du nerf, une troisième donne un échec; mais rappelons

que l'intervention sur les extrémités nerveuses a été pratiquée alors que le malade présentait déjà une grande algie diffusante. Une intervention sympathique, pratiquée plus tard, n'a pas eu, elle-même, de succès.

Il ne s'agit pas de conclure définitivement de ces observations. Nous avons déjà indiqué qu'elles ne remplissaient pas les conditions voulues pour avoir une opinion fermement établie sur la ligature des nerfs dans les amputations à longue échéance. Nous répétons qu'elles sont favorables à cette ligature (faite soit au catgut, soit au fil de lin) pour ce qui est des résultats rapprochés. Quant à la ligature de l'extrémité nerveuse après résection du névrome dans les moignons douloureux, elle semble devoir être réservée au cas où l'algie n'a pas encore pris le type diffusant, donc dans les cas de névralgie à distribution tronculaire nettement déterminée. Il n'est pas exclu de l'utiliser dans les syndromes causalgiques, si l'on admet que le point de départ du réflexe vaso-moteur en cause est le névrome. Nous avons déjà rappelé l'expérience favorable de Lortat Jacob de ligature du nerf à distance de la lésion dans les causalgies du médian.

Nous voulons ajouter à ces quelques faits cliniques l'appui favorable de chirurgiens utilisant la ligature des nerfs dans les amputations. Nous avons déjà rapporté celle de M. le professeur Chavannaz, exposée devant l'Académie de Médecine. Disons à nouveau que c'est depuis le début de son expérience que la ligature des nerfs a été utilisée couramment par l'Ecole bordelaise. M. le professeur agrégé Massé emploie la ligature des nerfs au catgut et n'a pas, jusqu'à présent, observé parmi ses malades de névrome douloureux. Il en est de même pour le docteur Traissac qui, dans sa pratique de médecin résidant à l'Hôpital Saint-André, a pu suivre de nombreux amputés. M. le docteur Lafargue donne sa préférence à la ligature au fil de lin. Il insiste sur le fait que les névromes douloureux apparaissent surtout après les traumatismes de guerre. Il a une excellente impression de la pratique de la ligature des nerfs, en particulier dans les suites rapprochées, n'ayant jamais vu d'amputé souffrir très précocement, comme cela se voit lorsqu'on n'a pas fait de ligature nerveuse. Quant à l'efficience de la ligature nerveuse dans les névromes douloureux, après résection du névrome, elle ne peut être jugée qu'à longue échéance, des récidives peuvent apparaître après deux ou trois ans de guérison apparente. M. le docteur Lafargue pense que la meilleure solution serait peut-être de mettre une ligature de fil non résorbable sur le nerf porteur du névrome, immédiatement au-dessous de la dernière branche motrice importante se détachant du nerf. Enfin, M. le docteur Poinot, méde-

cin résidant à l'Hôpital Saint-André, n'a pas observé de moignon douloureux parmi tous les malades qu'il a amputés avec ligature des nerfs au fil de lin, sauf les trois cas rapportés ci-dessus et que nous avons discutés.

Ainsi, si nous n'avons pu présenter un grand nombre d'observations probantes, il apparaît cependant que la ligature des nerfs doive être envisagée favorablement d'après l'expérience de nombreux chirurgiens.

RECHERCHES EXPÉRIMENTALES

Pour appuyer ces données cliniques sur l'expérimentation, nous avons entrepris d'examiner des nerfs sectionnés et ayant subi ou non une ligature. Nous avons procédé de la manière suivante. Nous avons réséqué le nerf sciatique sur un certain nombre de lapins et placé ou non une ligature sur le bout central du nerf, près de la section. Nous avons groupé les animaux en expérience en :

Lapin ayant subi une résection du nerf sciatique sans ligature;

Lapin ayant subi une résection du nerf sciatique avec ligature au catgut;

Lapin ayant subi une résection du nerf sciatique avec ligature au fil de lin.

Nous avons observé six groupes d'animaux pendant des durées de six mois, cinq mois, quatre mois, trois mois, un mois et huit jours.

Le choix du nerf sciatique comme matériel d'expérimentation se justifie par les raisons suivantes : C'est le nerf le plus volumineux de l'économie. Il est facilement accessible. Son contingent de fibres sympathiques (vaso-dilatatrices) est considérable. Il donne facilement des névromes douloureux, tout comme le nerf médian et le cubital. Les résultats obtenus pour ce nerf doivent être transposables à ces deux derniers. C'est pour ces trois nerfs (et pour les branches du sciatique qui doivent se comporter comme le tronc nerveux, en particulier le sciatique poplité interne) que la prévention des névromes est surtout utile. Enfin, ayant surtout en vue d'étudier histologiquement la réaction du tissu nerveux vis-à-vis d'une ligature, il n'y a pas lieu de penser que les nerfs (radial par exemple, ou nerfs sensitifs cutanés), qui donnent habituellement les névromes les plus petits, doivent réagir très différemment de ceux qui donnent les névromes les plus gros.

Technique de l'intervention : Nous utilisions d'abord l'anesthésie générale. Pour simplifier et pouvoir opérer seul, nous avons ensuite utilisé l'anesthésie locale à la novocaïne : 10 cc. de solution à 1 % sont habituellement suffisants.

Animal fixé sur le dos; la patte à opérer étant fléchie à 45° sur

l'abdomen, de manière à présenter sa face postérieure tendue à l'opérateur. Section des poils aussi ras que possible, au ciseau. Iodage. Champ troué pour circonscrire la région opératoire. Anesthésie cutanée par infiltration de novocaïne que l'on pousse jusque dans les interstices musculaires. Le doigt ganté sent un interstice entre les muscles tendus qui saillent en deux masses interne et externe.

Incision longitudinale suivant cet interstice, à la partie moyenne de la cuisse, de 4 cm. de long. Ouverture de l'aponévrose d'enveloppe des muscles; une pince de Kocher, glissée dans l'interstice musculaire, puis ouverte, permet de voir au fond d'un puits musculaire le nerf grand sciatique. Ce nerf est infiltré de novocaïne, puis soulevé avec un passe-fil. Ce temps est douloureux lorsque l'infiltration anesthésique a été mal faite. Si on ne fait pas de ligature, on résèque alors 2 cm. de nerf. Si on fait une ligature, on commence par placer celle-ci, puis on résèque le nerf au-dessous en laissant environ 2 mm. de nerf au-dessous de la ligature. 3 à 4 points de catgut sur l'aponévrose, autant sur la peau (on garde les extrémités de ces catguts longs, de manière à fixer sur la plaie un bourdonnet de gaze).

L'animal est détaché. Il présente des signes évidents de paralysie du nerf sciatique dont il s'accommode en général fort bien.

Suites : Nous n'avons pas observé une seule suppuration au niveau de la plaie opératoire. Une fois (sur 25 interventions), la bête a rongé les catguts qui fermaient la peau et la plaie s'est désunie, mais a cicatrisé ensuite normalement. Nous n'avons pas pratiqué d'amputation de cuisse sur nos animaux, mais seulement une résection du nerf sciatique pour la raison suivante. Deux fois, nous avons pratiqué une amputation de cuisse sur le lapin; cette intervention a été très mal supportée. Le déséquilibre statique est considérable. L'animal tourne en rond lorsqu'il veut se mouvoir, ou bien il reste couché, ou prend appui sur sa région sacrée. Il fait rapidement des eschares dans cette région et on doit le sacrifier. Nous nous sommes donc contentés d'une résection du nerf sciatique, en laissant la patte intacte.

Très rapidement, les bêtes qui ont subi cette intervention et chez lesquelles on n'a pas mis de ligature sur l'extrémité du nerf, présentent des troubles trophiques importants, au niveau du talon : chute du poil, amincissement de la peau qui est rouge, puis ulcération. Celle-ci constituée, apparaît le plus souvent une arthrite tibio-tarsienne malgré les pansements (d'ailleurs difficiles à maintenir). Nous avons dû, pour protéger le talon, mettre, chez les animaux qui présentaient les troubles les plus importants, une petite

botte plâtrée. Une fois, nous avons observé une fracture basse de jambe qui a nécessité une amputation.

Habituellement, ces troubles trophiques apparaissent rapidement et, en huit à quinze jours, l'ulcération est déjà constituée, occupant la surface d'une pièce de 50 centimes, puis de 1 franc et plus. En même temps, l'animal se cachectise, les masses musculaires fondent. Nous n'avons cependant pas perdu un seul animal. Lorsqu'il y a eu ligature au catgut, les troubles, quoique accentués et moins précoces, ont été à peu près identiques. Fait remarquable, s'il y a peu de différence entre les troubles trophiques observés chez les animaux qui ont subi une ligature au catgut et chez ceux qui n'ont pas eu de ligature, la plupart des bêtes, sur le sciatique desquelles nous avons placé une ligature au fil de lin, n'ont pas eu de troubles trophiques. Ou bien ces troubles ont été légers et sont apparus tardivement. Par exemple, les lapins III[e] et VI[e], ayant eu l'un et l'autre une résection du nerf sciatique avec ligature au fil de lin sur le bout supérieur du nerf, ne présentaient pas le moindre trouble trophique au niveau du talon après six mois et cinq mois d'observation. Les autres bêtes des groupes correspondants avaient alors de vastes ulcérations avec arthrites.

Pour donner une idée de la différence observée, nous présentons ci-dessous les photographies d'animaux de deux autres groupes. La différence est évidente. Toutefois, chez deux animaux (sur 6 interventions avec fil de lin), les troubles trophiques ont été à peu près égaux à ce qu'ils étaient chez les animaux des groupes correspondants n'ayant pas subi de ligature. Bien entendu, il n'était pas question d'interroger les troubles de sensibilité. Cependant, signalons que deux animaux, qui avaient subi la résection du sciatique sans ligature, s'acharnaient à se lécher la patte du côté opéré, ou arrachaient les poils et rongeaient même la chair jusqu'à l'os. Nous avons observé la même chose chez un des deux lapins opérés avec ligature au fil de lin, qui ont présenté des troubles trophiques importants. Des faits semblables, mais plus graves, ont été observés par Germain au cours de son expérimentation. Cet auteur les rapporte au fait que ces animaux souffrent et cherchent à calmer leur douleur. Cette interprétation nous semble correcte.

Après avoir ainsi gardé nos animaux en observation pendant une durée déterminée, nous les avons sacrifiés pour prélever le bout supérieur du nerf sciatique sectionné et en faire l'examen histologique. Les névromes ainsi recueillis sont figurés sur la photographie ci-dessous. On peut y remarquer une faible différence de volume entre ceux qui se sont développés sur des sciatiques n'ayant pas subi de ligature et ceux développés sur des sciatiques ligaturés. Ces der-

niers sont plutôt moins volumineux. Disons tout de suite que ces variations de volume appréciées macroscopiquement n'ont pas grande valeur, car le périnèvre plus ou moins développé y prend part. Tous ces névromes étaient plus ou moins fixés aux muscles voisins, qu'il y ait ou non ligature du nerf. En général, la ligature au fil de lin était visible extérieurement. Parfois cependant, le névrome était simplement effilé vers l'extrémité sans que la ligature fût visible. Pour ce qui est de la ligature au catgut, on ne l'a retrouvée que sur les échantillons de huit jours et un mois.

Toutes les extrémités nerveuses prélevées ont été fixées dans le formol à 10 %. On y a pratiqué des coupes longitudinales après congélation (pour coloration de Bielchowsky ou de Loyez), après inclusion à la paraffine (pour coloration à l'hématéine-éosine-safran). Rappelons que la coloration de Bielchowsky met en évidence les cylindraxes et les gaines de Schwann; la coloration de Loyez, la myéline.

C'est maintenant le résultat de l'examen de ces coupes que nous allons détailler. Nous ne nous attarderons pas à la description des structures des fibres et des cellules. Ces descriptions d'histologie fine ont été minutieusement figurées dans les publications de Nageotte et, en particulier, dans son livre « Les rapports de la matière avec la vie ». Ce serait répéter que de décrire, à propos de chaque coupe, les lésions de dégénérescence myélinique, la disparition et la fibrillation des cylindraxes, la multiplication des éléments des gaines de Schwann, la réapparition de la myéline. Nous nous attacherons surtout à topographier et à schématiser ces divers aspects tels que nous les avons observés sur les coupes longitudinales.

Rappelons cependant que, dans la description d'un névrome banal, on a l'habitude de distinguer les régions suivantes en allant vers l'extrémité du névrome :

1° Une zone fasciculaire, où le nerf semble dissocié en une série de fascicules nerveux séparés par des bandes claires, où l'on remarque la destruction rétrograde d'axones et la fibrillation de certains autres avec multiplication des gaines de Schawn.

2° Une zone plexiforme où les fibres nerveuses néoformées constituent par leur division un lacis extrêmement dense.

3° Une zone trabéculaire où des fibres nerveuses, isolées en petits groupes, cheminent dans le tissu conjonctif en suivant des trajets perpendiculaires au grand axe du nerf. Dans cette zone, des fibres rétrogrades se réfléchissent et rebroussent chemin le long des gaines lamelleuses.

Ajoutons que c'est surtout sur les bords du névrome que l'on voit des images de fibres coupées transversalement qui figurent sur la

coupe un cercle. En détaillant ces images, on aperçoit à l'intérieur du cercle la section des neurites sous forme de points noirs plus ou moins gros; à la périphérie, la section de la gaine Schwann qui peut envoyer des cloisons de refend à l'intérieur; enfin, suivant l'étage de la myélinisation, une gaine myélinique plus ou moins bien constituée.

Cette description générale étant rappelée, nous pouvons maintenant exposer les schémas et microphotographies obtenus d'après des coupes longitudinales des nerfs colorées au Bielchowsky.

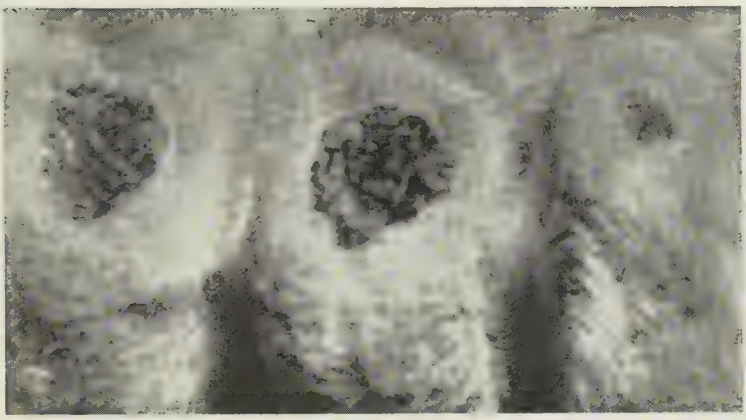


Fig. 1.

Fig. 2.

Troubles trophiques observés, au niveau du talon, trois et quatre mois après résection du nerf sciatique.

Fig. 1. — Troubles trophiques, trois mois après section nerveuse; de gauche à droite : pas de ligature, ligature au catgut, ligature au fil de lin.

Fig. 2. — Troubles trophiques, quatre mois après section nerveuse; de gauche à droite : pas de ligature, ligature au catgut, ligature au fil de lin.

PLANCHE II

NÉVROMES OBTENUS
SIX MOIS, CINQ MOIS
ET QUATRE MOIS
APRÈS RÉSECTION
DU NERF SCIATIQUE

Première rangée,
névrome de six mois :

I. Nerf n'ayant pas subi de ligature.

II. Nerf ayant subi une ligature au catgut.

III. Nerf ayant subi une ligature au fil de lin.

Deuxième rangée,
névrome de cinq mois :

IV. Nerf n'ayant pas subi de ligature.

V. Nerf ayant subi une ligature au catgut.

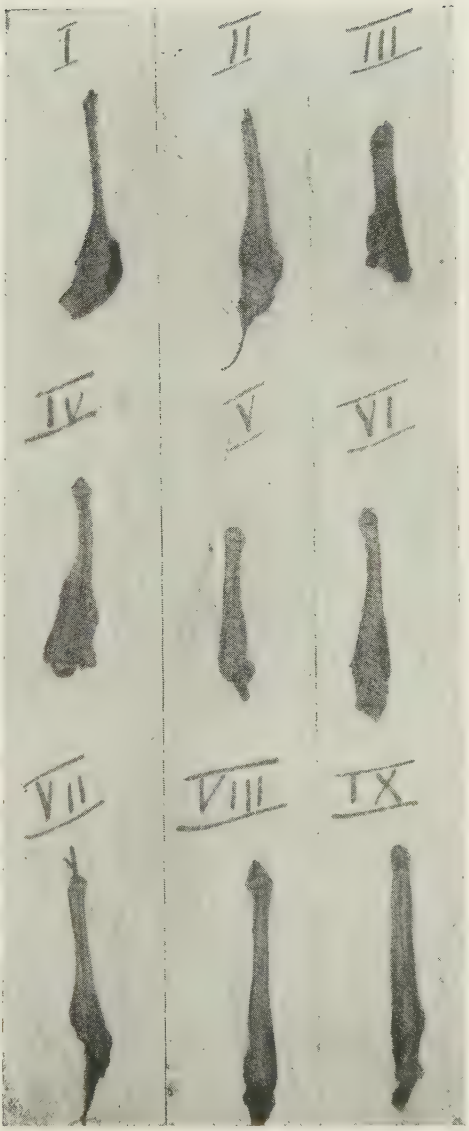
VI. Nerf ayant subi une ligature au fil de lin.

Troisième rangée,
névrome de quatre mois :

VII. Nerf n'ayant pas subi de ligature.

VIII. Nerf ayant subi une ligature au catgut.

IX. Nerf ayant subi une ligature au fil de lin.



SCHÉMAS ET MICROPHOTOGRAPHIES DE COUPES LONGITUDINALES DE NÉVROMES

(Coloration de BIELCHOWSKY).

Sur chaque page, on trouve, de haut en bas,
la représentation des névromes obtenus sans ligature,
avec ligature au catgut,
avec ligature au fil de lin.

NERFS PRÉLEVÉS SIX MOIS APRÈS SECTION

I

Névrome volumineux adhérant assez peu aux muscles voisins.

Histologie (Bielchowsky) : Gros névrome avec ramification des neurites considérable et enchevêtrement de fibres inextricable s'étendant sur une grande hauteur. On voit un peu partout et surtout au tiers inférieur du névrome, des images de fibres coupées transversalement.

Loyez : On trouve peu de fibres myélinisées, sauf à la partie toute supérieure du névrome.

H. E. S. : Les fibres conjonctives, particulièrement importantes sur les bords, semblent prendre une grosse part à la constitution du névrome.

a, fibres myélinisées, longitudinales; *b*, fibres en multiplication, sans myéline; *c*, fibres coupées obliquement, en tous sens enchevêtrées avec le conjonctif du périnèvre; *d*, fibres coupées perpendiculairement à leur axe, très nombreuses; *e*, fibres musculaires.

II

Névrome volumineux adhérant assez lâchement aux muscles voisins.

Histologie (Bielchowsky) : Névrome assez volumineux. On voit à la partie supérieure des fibres myélinisées, puis une zone où les fibres semblent se multiplier en se divisant; enfin, une dernière partie où les images sont irrégulières avec seulement des noyaux bien visibles. En-dessous, entrecroisement de fibres conjonctives mêlées à des fibres nerveuses. Peu d'images de fibres coupées transversalement.

Loyez : La myéline semble réapparaître par places dans les deux tiers supérieurs du névrome.

H. E. S. : Participation très importante du conjonctif à la formation du névrome au-dessous de la zone de multiplication des fibres.

a, zone fasciculaire du névrome avec fibres nerveuses en division; *b*, zone plexiforme avec fibres enchevêtrées, coupées obliquement; *d*, fibres coupées perpendiculairement à leur axe; *e*, fibres musculaires.

III

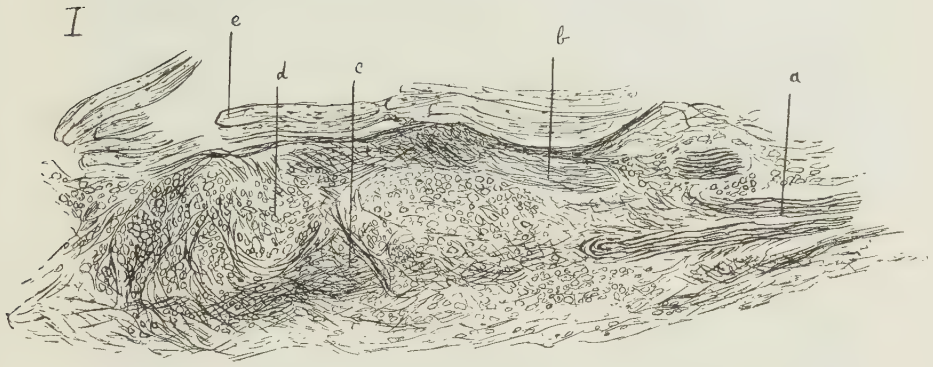
Névrome peu volumineux, mais adhérant fortement au muscle voisin.

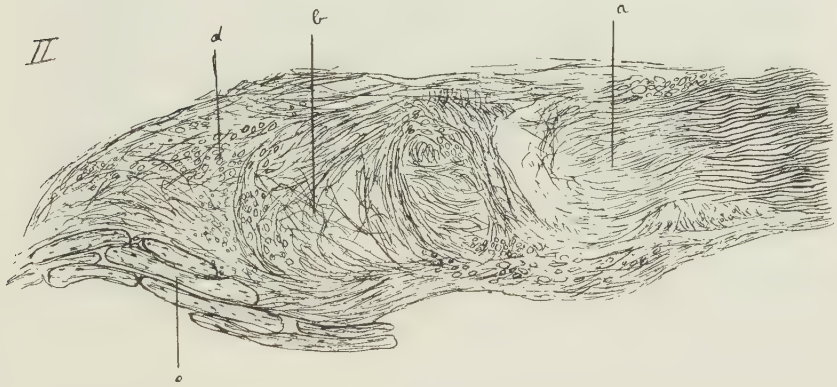
Histologie (Bielchowsky) : Névrome de faible volume. On trouve une hyperplasie des fibres peu marquée. Sur certaines coupes, pas d'image correspondant à la ligature; sur d'autres coupes, on trouve une lacune entourée d'un conjonctif épais qui semble justement correspondre à la place de la ligature. Peu d'enchevêtrement de fibres, quelques-unes apparaissent coupées transversalement.

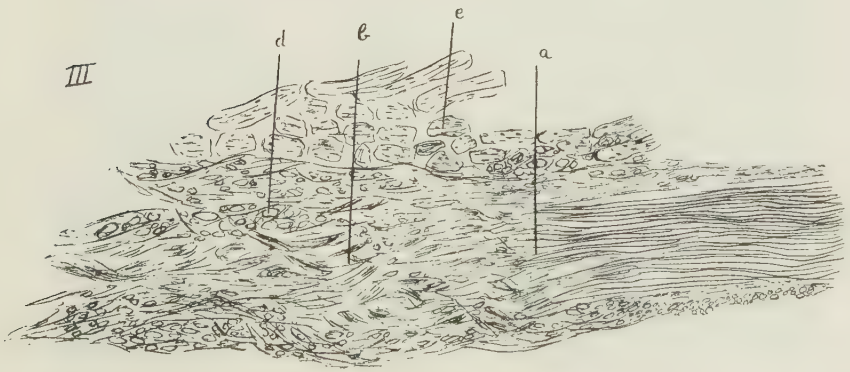
Loyez : On trouve de la myéline sur toute la hauteur de la coupe.

H. E. S. : Augmentation du périnèvre; participation modérée du tissu conjonctif au névrome.

a, zone fasciculaire; *b*, zone plexiforme; *d*, fibres coupées perpendiculairement à leur axe, relativement peu nombreuses; *e*, fibres musculaires.


I
e
d
c
b
a


II
d
b
a
e


III
d
b
e
a

NERFS PRÉLEVÉS CINQ MOIS APRÈS SECTION

IV

Névrome assez volumineux.

Histologie (Bielchowsky) : L'examen montre une ramification intense des fibres nerveuses avec une hyperplasie énorme des gaines de Schwann. Au-dessous de cette zone, une autre partie montre un enchevêtrement de fibres avec des fibres coupées transversalement donnant des images arrondies. Au-dessus d'une cavité, petite zone inflammatoire. Hyperplasie notable du périnèvre.

Loyez : Myéline n'apparaît qu'à la partie toute supérieure du névrome.

V

Névrome paraît assez volumineux avec une encoche latérale.

Histologie (Bielchowsky) : Gros névrome, hyperplasie des éléments de la gaine de Schwann, division très abondante des fibres nerveuses. Nombreuses images de fibres coupées transversalement, apparaissant à la partie inférieure du névrome jusqu'entre les fibres musculaires. Conjonctif du périnèvre légèrement hyperplasié.

Loyez : Myéline commence à se montrer au tiers supérieur du névrome.

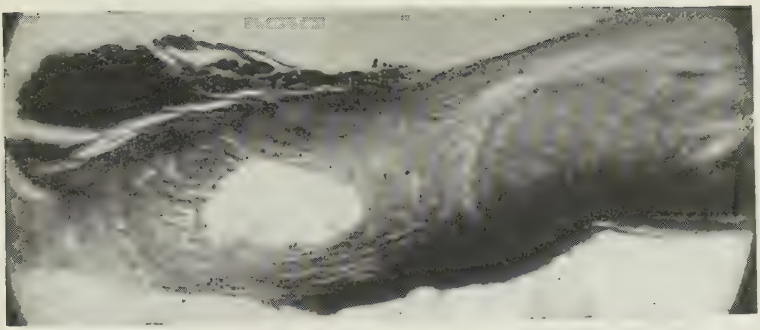
H. E. S. : Conjonctif prend une part notable à la constitution du névrome.

VI

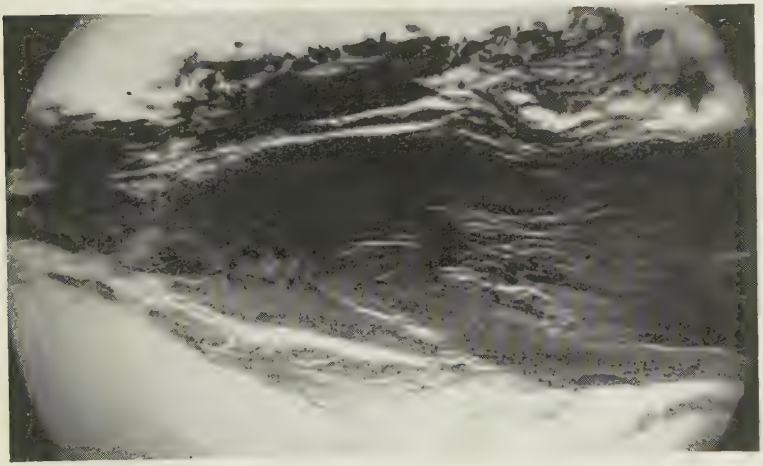
Extrémité du nerf fusiforme avec, en un point, l'emplacement du fil de lin marquée par une petite saillie jaunâtre.

Histologie (Bielchowsky) : Les fibres en voie de multiplication forment deux faisceaux parallèles séparés par un conjonctif épais. Ces fibres se prolongent dans une zone où elles s'entrecroisent en tous sens. Dans cette zone, une lacune qui semble être l'emplacement du fil de lin. Peu d'images de fibres coupées transversalement.

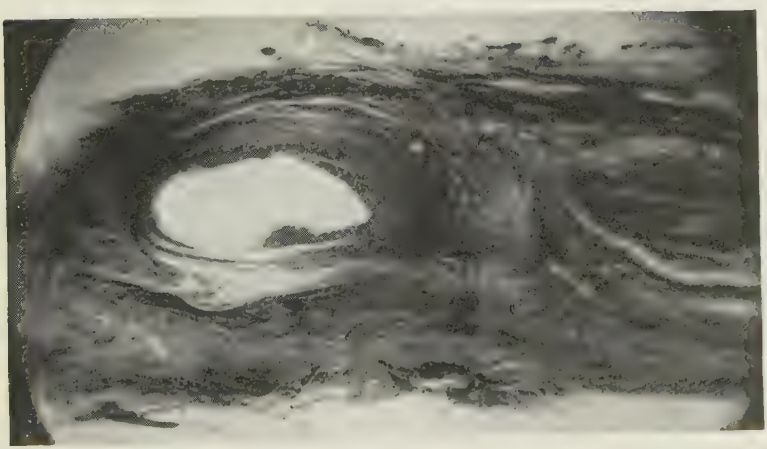
Loyez : Le myéline apparaît par plages jusqu'à moitié du névrome.



IV



V



VI

NERFS PRÉLEVÉS QUATRE MOIS APRÈS SECTION

VII

Névrome de volume moyen.

Histologie (Bielchowsky) : Formations neuro-gliomateuses importantes. A la partie supérieure, on trouve une ramification des neurites et des gaines de Schwann avec un peu d'œdème, qui écarte les neurites. Puis, assez brusquement, apparition d'images de fibres sectionnées en tous sens, d'autres transversalement, sans la moindre organisation.

Loyez : La myéline apparaît à la partie supérieure du névrome.

H. E. S. : Peu de conjonctif dans le névrome. Le périnèvre est mince.

a, zone fasciculaire; *b*, zone plexiforme avec fibres enchevêtrées dont certaines coupées perpendiculairement à leur axe; *c*, fibres musculaires.

VIII

Névrome un peu plus volumineux que le précédent.

Histologie (Bielchowsky) : Enchevêtrement de fibres nerveuses et conjonctive considérable.

Périnèvre épaissi, pas mal de fibres coupées transversalement. A l'extrémité du névrome, petite zone hémorragique et inflammatoire.

Loyez : La myéline apparaît à la partie supérieure du névrome.

a, fibres à direction transversale, en tourbillon; *b*, fibres nerveuses coupées perpendiculairement à leur axe.

IX

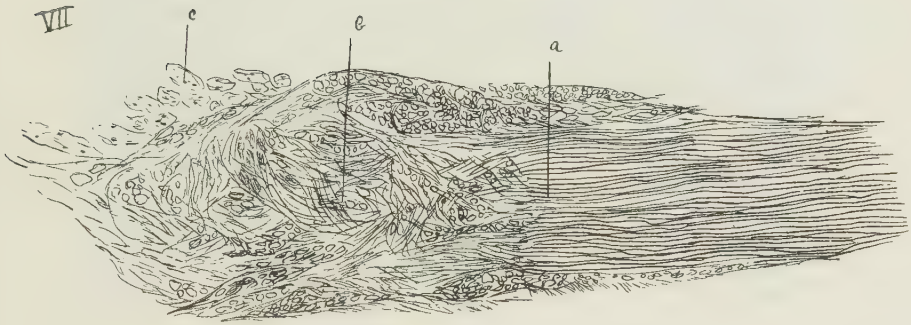
Névrome assez volumineux sur lequel on note une encoche, marque de la ligature.

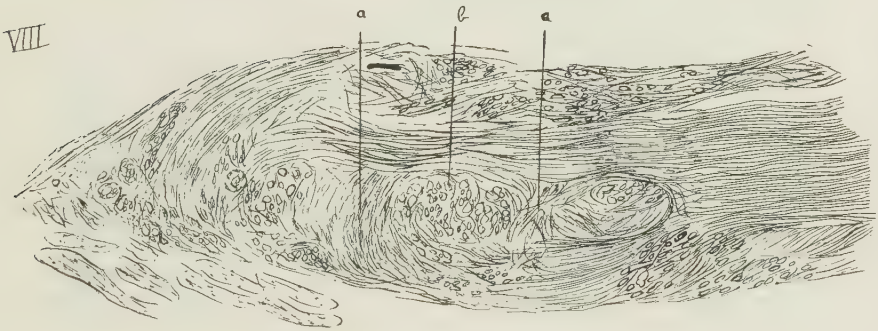
Histologie (Bielchowsky) : Nombreuses ramifications de neurites en gros faisceaux bien rangés, sauf tout à fait sur les bords. Au-dessous de la ligature, les images sont plus désordonnées. Au niveau de la ligature, quelques fibres passent en fins pinceaux de haut en bas.

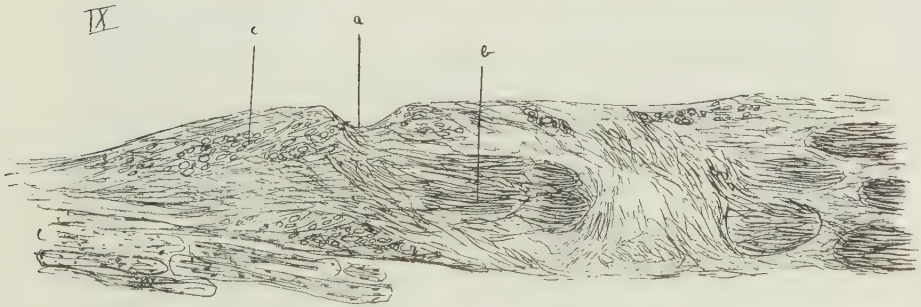
Loyez : On trouve une image de lacune. La myéline semble apparaître dans les faisceaux de fibres ci-dessus décrits presque jusqu'à la ligature.

H. E. S. : Conjonctif adulte peu abondant.

Ligature au fil de lin dont le tracé est visible en *a*; *b*, zone fasciculaire; *c*, quelques fibres coupées perpendiculairement à leur axe. L'ordonnance des fibres est en général beaucoup plus régulière que sur les névromes VII et VIII.


VII
c
b
a


VIII
a
b
a


IX
c
a
b

NERFS PRÉLEVÉS TROIS MOIS APRÈS SECTION

X

Névrome notable, très fortement fixé aux muscles voisins,

Histologie (Bielchowsky) : Prolifération de fibres avec enchevêtrement en tous sens vers l'extrémité. Assez nombreux îlots de fibres coupées transversalement.

Loyez : La myéline apparaît à la partie supérieure du névrome.

H. E. S. : Périnèvre mince.

XI

Névrome de volume moyen.

Histologie (Bielchowsky) : Multiplication abondante de fibres, d'aspect régulier, au-dessus d'un point où l'on trouve deux nodules d'aspect inflammatoire. Ces nodules semblent créer un défilé dans lequel s'engagent les fibres nerveuses. D'autres fibres passent en dehors de ces nodules et disparaissent dans un conjonctif dense. A la partie tout inférieure, fibres s'entremêlant et s'insinuant dans du tissu musculaire. Peu de fibres coupées transversalement.

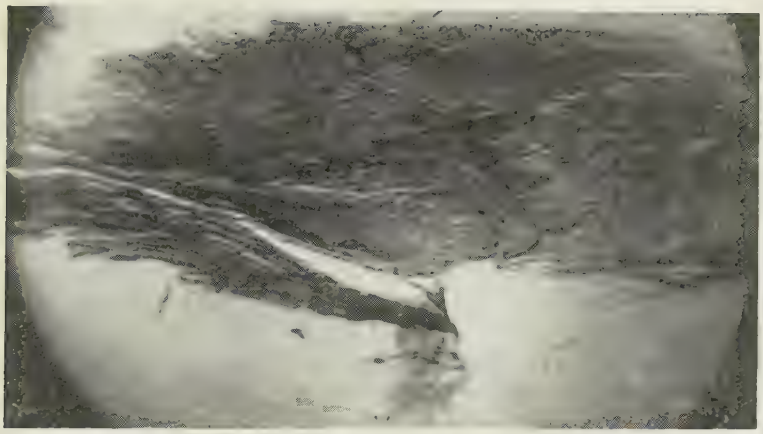
Loyez : Myéline semble se rapprocher de la ligature.

XII

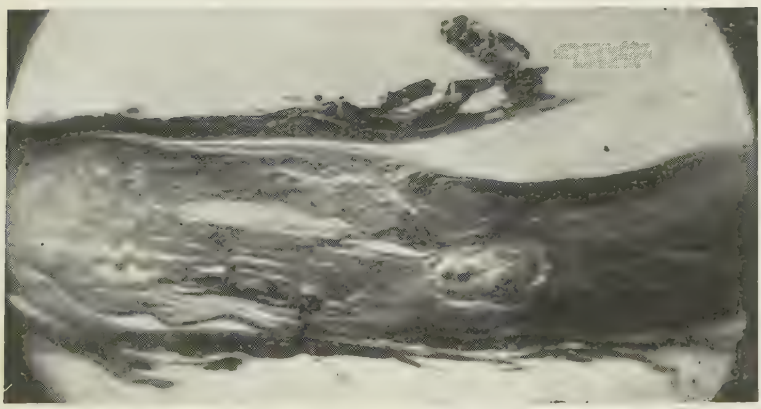
Histologie (Bielchowsky) : Prolifération de fibres notable, mais régulière, toutes les fibrilles restant parallèles au-dessus de l'emplacement de la ligature; cellules inflammatoires au milieu des fibres nerveuses. A la place de la ligature il reste une lacune, entourée, semble-t-il, de gaines de Schwann, de cellules inflammatoires et de tissu conjonctif. Latéralement, existe une petite zone dans laquelle des fibres nerveuses sont coupées transversalement.

Loyez : A peine semble-t-il y avoir un début de myélinisation à la partie toute supérieure du névrome.

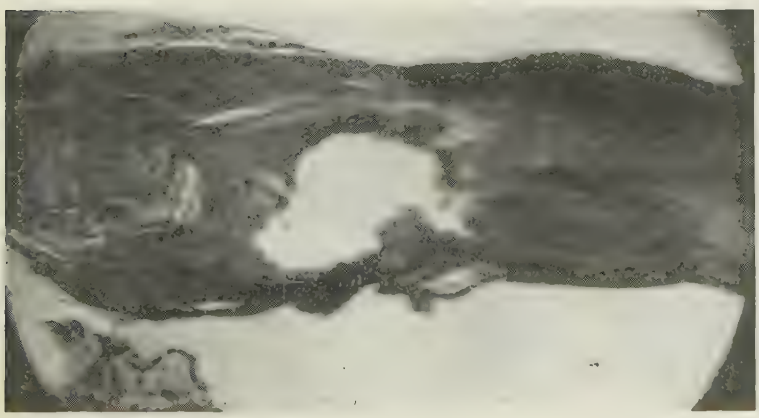
L'examen histologique de ce nerf semble correspondre à la description classique de la névrite, avec un élément inflammatoire net, diffusant sur toute la hauteur du nerf. Il est intéressant de noter que l'animal présentait des troubles trophiques importants au niveau de la patte, contrairement à ce qui se passe habituellement lorsqu'il y a eu ligature du nerf au fil de lin.



X



XI



XII

NERFS PRÉLEVÉS UN MOIS APRÈS SECTION

XVI

Nerf déjà un peu renflé près de son extrémité. Celle-ci se fixe au muscle voisin par des tractus semblant se prolonger fort loin.

Histologie (Bielchowsky) : Montre un début de névrome net; le renflement maximum du nerf siège un peu au-dessus de son extrémité, dans une partie où les fibres nerveuses sont très divisées. Au-dessous, ces fibres s'intriquent en tous sens avec le tissu conjonctif du périnèvre qui est épaissi.

Loyez : La coloration montre des fibres myélinisées à peu de distance du névrome.

XVII

Le nerf présente un renflement notable au-dessus de la ligature qui est très nettement visible.

Histologie (Bielchowsky) : Montre un début d'organisation des neurites avec de nombreuses ramifications; mais toutes ces fibres sont droites, parallèles entre elles, puis brusquement interrompues en un point où le conjonctif est dense et enferme ainsi ces neurites en prolifération. Au-dessous, se trouve un foyer très sombre sur la coupe (fibres dégénérées ?), avec une abondance considérable de cellules inflammatoires.

Loyez : Dégénérescence de la myéline remontant assez haut dans le nerf (1 cm.).

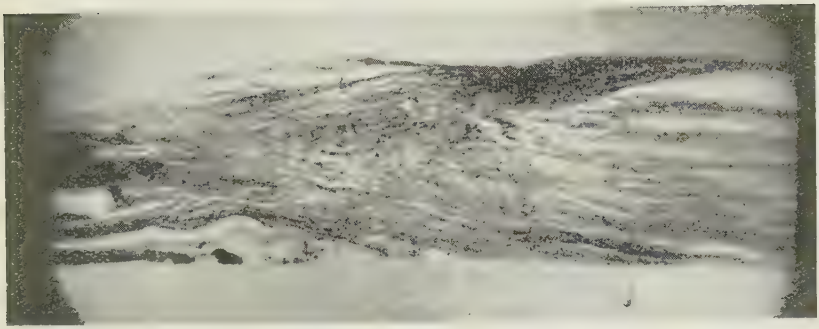
XVIII

Le nerf est un peu renflé au-dessus de la ligature que l'on ne voit pas, mais dont la place semble marquée par un sillon.

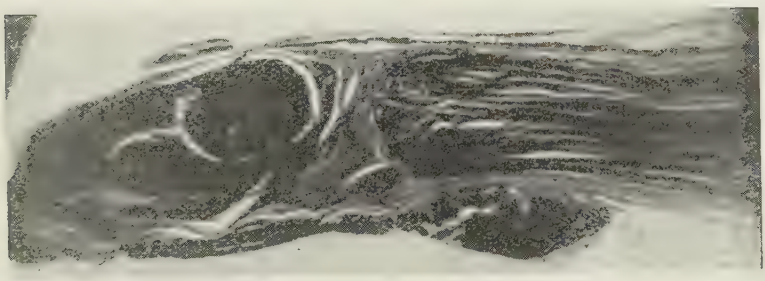
Histologie (Bielchowsky) : Les fibres en multiplications semblent partiellement arrêtées dans une portion où le conjonctif est particulièrement épais. Au-dessous, on aperçoit encore deux îlots où les fibres nerveuses ont un aspect particulier, vacuolaire et ne semblent pas se diviser activement comme dans la portion sus-jacente. En particulier, on ne trouve là ni trace de myéline, ni trace de cylindraxes.

Les noyaux sont assez abondants et certains appartiennent à des cellules inflammatoires.

Loyez : Montre une dégénérescence myélinique qui remonte haut sur le nerf, d'une manière d'ailleurs irrégulière.



XVI



XVII

XVIII

NERFS PRÉLEVÉS HUIT JOURS APRÈS SECTION

XIX

Le nerf paraît un peu œdémateux. A son extrémité, déjà fixée aux tissus voisins, on remarque quelques exsudats hémorragiques.

Histologie : La coupe semble avoir intéressé le nerf obliquement.

Bielchowsky : On remarque un périnèvre épaissi, d'aspect œdémateux. A l'extrémité du nerf, zone où il semble y avoir du tissu conjonctif lâche. A côté de fibres nerveuses présentant une dégénérescence myélinique importante, d'autres fibres semblent déjà en prolifération. Multiplication des noyaux de la gaine de Schwann, fibrillation des neurites.

Loyez : Arrêt net de la myéline à la partie supérieure du nerf.

XX

Le nerf apparaît volumineux, œdémateux. Le catgut non digéré apparaît nettement à l'extrémité. Autour de cette extrémité, on remarque une vascularisation importante aux exsudats hémorragiques.

Histologie : On ne trouve pas trace de ligature. Il est probable que celle-ci a disparu lors de la coupe. Périnèvre peu épaissi, entourant l'extrémité visible de la coupe.

Bielchowsky : On remarque quelques zones de type hémorragique à l'extrémité du nerf, avec un arrêt assez brusque et net de fibres. On ne voit pas de formation de type névrome.

Loyez : Dégénérescence de la myéline remontant très haut. Certaines gaines semblent vides de toute myéline. Dans cette zone, disparition ou altération graves de nombreux cylindraxes.

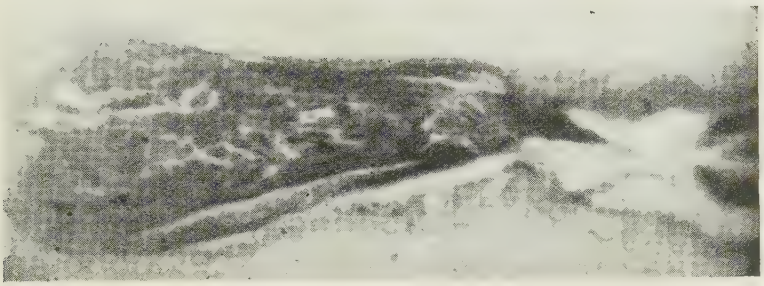
XXI

Le nerf présente déjà un certain renflement au-dessus de la ligature que l'on voit mal. Le tronc nerveux lui-même paraît déjà un peu gros. Exsudats hémorragiques autour de l'extrémité du nerf.

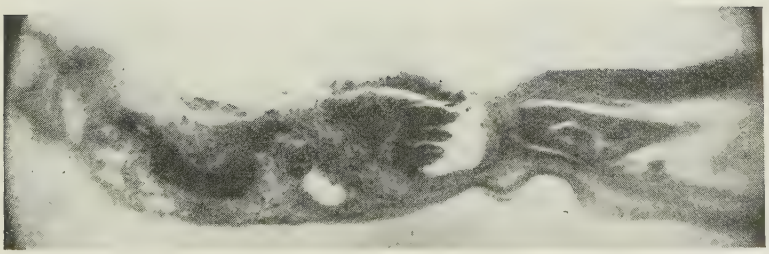
Histologie : Le périnèvre est augmenté de volume, en particulier au niveau de la ligature dont on voit très nettement l'encoche.

Au-dessous de la ligature, on voit une désorganisation complète de la structure du nerf avec, en particulier, un foyer compact dont la nature est difficile à déterminer.

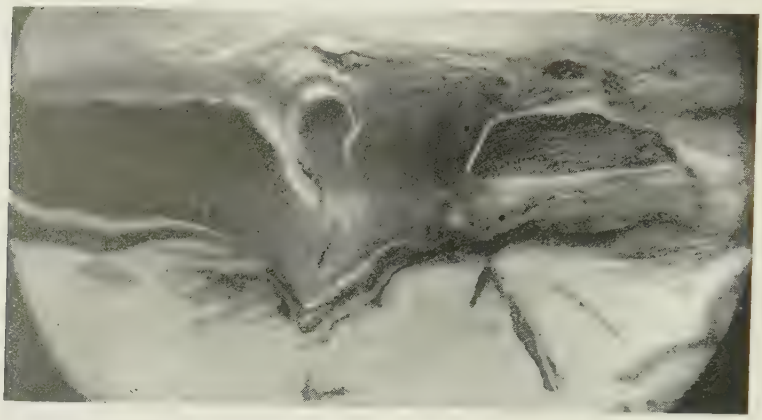
Au-dessus de la ligature, multiplication de fibrilles et de gaines de Schwann. Dans la zone immédiatement sus-jacente à la ligature, on ne voit que des fibres démyélinisées sans neurites.



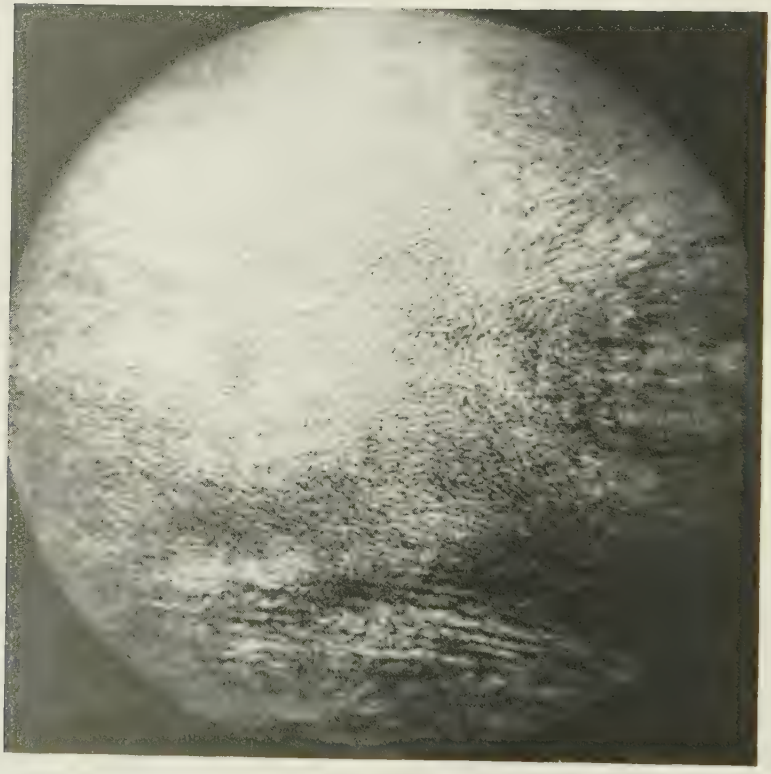
XIX



XXI



a



b

B. — *Microphotographies au faible et au fort grossissement.*
a, arrêt des fibres nerveuses correspondant à la ligature;
b, Zone sous-jacente à la ligature, où seules prolifèrent les gaines de Schwann donnant un aspect de gliome.

Chez deux animaux, nous avons placé une ligature à 1 cm. au-dessus de l'extrémité du nerf sectionné (bout supérieur).

Au bout d'un mois, nous avons prélevé ces nerfs. Leur extrémité était profondément enfoncée dans le muscle, dont elle n'a pu être détachée qu'en emportant un lambeau musculaire. Les lésions obtenues sont particulièrement intéressantes.

LIGATURE AU CATGUT

A) *Histologie (Bielchowsky)* : Les fibres nerveuses sont très nettement interrompues au niveau d'une zone où le conjonctif est dense et bourré de cellules inflammatoires. Au-dessus de cette zone, fibres avec lésions de dégénérescence, destruction de la myéline et aussi multiplication des cylindraxes. Au-dessous, un petit îlot de fibres est entièrement vide de cylindraxes, d'aspect vacuolaire. Plus bas, il ne reste que les cellules de la gaine de Schwann avec nombreux noyaux; ces cellules infiltrent le muscle voisin.

LIGATURE AU FIL DE LIN

B) L'aspect macroscopique et microscopique est à peu près semblable au précédent. La zone inflammatoire est encore plus large et on trouve des cellules inflammatoires entre les fibres nerveuses au-dessus de la ligature. Le petit îlot de fibres situé au-dessous d'elle montre des fibres nerveuses dont il ne reste que les gaines de Schwann et quelques îlots de myéline.

CONCLUSIONS DU POINT DE VUE EXPÉRIMENTAL

Il semble que le névrome est macroscopiquement moins volumineux lorsqu'il y a eu ligature au fil de lin que lorsqu'il n'y a pas eu de ligature. Pour ce qui est de la ligature au catgut, il est difficile de juger la différence. En tous cas, les variations sont minimes. Mais on ne peut juger uniquement sur l'aspect macroscopique. En effet, le tissu conjonctif du périnèvre prend habituellement une part importante dans l'épaisseur de ce que l'on appelle « névrome ».

L'histologie montre que la ligature, qu'elle soit faite au catgut ou au fil de lin, interrompt habituellement la continuité des fibres nerveuses du sciatique du lapin. Lorsque la ligature est faite assez près

de l'extrémité, il se produit au-dessous d'elle une désintégration, une nécrose des fibres nerveuses restantes.

Au-dessus de la ligature, on remarque une dégénérescence myélinique importante, et très rapidement (dès le huitième jour) une prolifération des neurites et des gaines de Schwann. Plus tard (trois mois), la place de la ligature au catgut tend à disparaître et ne se marque plus que par un nodule inflammatoire. Au contraire, la ligature au fil de lin apparaît encore soit sous forme d'une encoche, soit sous forme d'une lacune entourée d'un tissu conjonctif important. On voit les fibres nerveuses situées au-dessus de la ligature tendre à passer au-dessous soit dans le défilé déterminé par l'encoche, soit en se mêlant latéralement au conjonctif visible en dehors de la lacune marquant la place de la ligature.

Mais toujours ces fibres nerveuses, bien que se multipliant abondamment, gardent une certaine ordonnance, et restent parallèles entre elles. On voit peu d'images de fibres coupées transversalement, sauf au-dessous de la zone de la ligature. Là on trouve un enchevêtrement de fibres rappelant l'image du névrome d'un nerf coupé sans ligature.

Lorsqu'il y a eu ligature au catgut l'ordonnance des fibres tend à disparaître dans les névromes les plus vieux (six mois, cinq mois, quatre mois). Cependant les dispositions semblent moins anarchiques que lorsqu'il n'y a pas eu de ligature.

Quant à la myélinisation des fibres, si la dégénérescence myélinique remonte très haut dans les échantillons récents où il y a eu ligature, dans les échantillons les plus vieux la myélinisation a tendance à atteindre la zone de la ligature, si bien qu'il y a moins de fibres sans myéline dans les névromes avec ligature au fil de lin que dans les autres cas.

Lorsque la ligature est placée assez haut, au-dessus de la section nerveuse, les fibres sous-jacentes se fixent largement au muscle voisin qu'elles infiltrent. Elles perdent trace de cylindraxe et de myéline et donnent l'image d'un gliome, sauf cependant dans la partie la plus proche de la ligature.

Cette disposition est semblable à celle observée sur le bout inférieur du nerf réséqué. Macroscopiquement, nous avons toujours trouvé le gliome inférieur beaucoup plus largement fixé aux muscles voisins que ne l'était le neurogliome. Cette infiltration du muscle par les gaines de Schwann vides, comme par une tumeur, correspond-elle à une nécessité en ce qui concerne les échanges nutritifs de cette portion de nerf ? C'est possible, puisque nous venons de dire qu'elle se retrouvait pour la partie de nerf située au-dessous d'une ligature, lorsque cette ligature, placée loin de l'extrémité du

nerf sectionné a, de ce fait, interrompu toute circulation dans celle-ci. Cette remarque implique que l'on doit placer la ligature le plus près possible de l'extrémité nerveuse sectionnée pour éviter autant que possible la fixation très large du neurogliome aux muscles voisins. D'autre part, la nature du lien utilisé et sa grosseur ne sont pas indifférents.

Le fil de lin est nettement préférable au catgut, tout au moins sur le plan expérimental. Le « corps étranger » que redoutaient les anciens auteurs semble, par sa permanence même, avoir une action favorable sur l'ordonnance des fibres nerveuses. Le serrage du fil est difficile à apprécier. Il doit être assez intense pour interrompre la continuité des fibres nerveuses. Il doit être proportionné, ainsi que la grosseur du fil, au volume du nerf ligaturé.

CONCLUSIONS

Au terme de ce travail, et ayant en mains des résultats cliniques et expérimentaux, nous pensons pouvoir proposer les conclusions suivantes :

En clinique, la ligature des nerfs donne des résultats immédiats excellents. S'il est difficile de juger les résultats éloignés, l'avis de nombreux chirurgiens est qu'ils sont bons : La ligature des nerfs éviterait l'apparition de névromes douloureux.

Expérimentalement, il y a une différence notable entre le mode évolutif du bout supérieur d'un nerf réséqué, suivant que ce nerf a subi ou non une ligature près de la surface de section. La différence est peu importante à longue échéance avec le catgut. Elle est beaucoup plus marquée avec le fil de lin. Il faut noter la rareté des troubles trophiques observés en cas de ligature du nerf au fil de lin. Du point de vue histologique, le névrome est moins volumineux, après la ligature du nerf au fil de lin que sans ligature. Cette différence s'observe même après une durée d'observation assez longue (six mois).

La caractéristique la plus importante semble être la persistance du parallélisme des fibres nerveuses, et la rareté des images d'intrication des fibres ou de section transversale des fibres.

Etant donné ces réultats, la ligature des nerfs dans les amputations semble recommandable. Si on veut donner son maximum d'efficacité à une ligature, on doit la faire au fil de lin. On doit d'autre part proportionner la force de striction et le volume du fil à la grosseur du nerf ligaturé. Cette ligature doit être surtout utilisée pour les nerfs volumineux des membres et, en particulier, ceux qui sont réputés donner facilement des névromes douloureux (sciatique, sciatique poplité interne, médian, cubital). On peut la négliger pour les petits nerfs sensitifs superficiels (pour ne pas allonger trop l'intervention), sauf pour les nerfs collatéraux des doigts et des orteils. C'est une manœuvre simple, plus rapide que celle du « cachetage » du nerf qui, elle, est susceptible de n'être pas réussie. Il faut veiller à ne laisser, au-dessous de la ligature, que le minimum de tissu

nerveux nécessaire au maintien de la ligature. Nous n'avons pas comparé nous-même la ligature à l'injection d'alcool dans l'extrémité du nerf, ni à la méthode du cachetage. Nous avons rappelé que les expériences des Américains sur l'injection d'alcool ne sont pas absolument concluantes.

Il y aurait lieu de reprendre cette expérimentation et de poursuivre celle annoncée par Elbaz pour les mettre en parallélisme avec le résultat de la ligature.

Dans le syndrome du névrome douloureux, la ligature du nerf doit être recommandée soit après résection du névrome, soit peut-être même sans résection. Cette intervention locale doit être utilisée au début des troubles, en particulier avant les phénomènes de grande algie diffusante, et surtout si on a la notion d'une amputation faite sans ligature des nerfs. Dans ce dernier cas, elle ne peut être vraisemblablement qu'un temps adjuvant du traitement.

SERMENT

En présence des maîtres de cette Ecole, de mes condisciples, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe ; ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Reconnaissant envers mes maîtres, je tiendrai leurs enfants et ceux de mes confrères pour des frères, et s'ils devaient apprendre la Médecine ou recourir à mes soins, je les instruirais et les soignerais sans salaires ni engagement.

Si je remplis ce serment sans l'enfreindre, qu'il me soit donné de jouir heureusement de la vie et de ma profession, honoré à jamais parmi les hommes ; si je le viole et que je me parjure, puissé-je avoir un sort contraire.

Vu :

Le Doyen,

R. DUPÉRIÉ.

Vu, bon a imprimer :

Le Président du Jury,

F. PAPIN.

Vu et permis d'imprimer :

Bordeaux, le 24 avril 1947.

Le Recteur,

A. MARCHAND.

BIBLIOGRAPHIE

Amyot : Les convulsions des moignons d'amputés. *Thèse Paris,* 1929.

Arondel : Hallucinations des moignons. *Thèse Paris,* 1897-98.

Athanasio-Benisty (M^me^) : *Les lésions des nerfs (traitement et restauration),* 1919.

Balayé : Contribution à l'étude des névrites ascendantes d'origine traumatique. *Thèse Paris,* 1922.

Barber : Modifications anatomiques dans les moignons d'amputation. *J. of Bone and Joint surgery,* 1934, p. 394.

Basseta : Pathologie et traitement des moignons d'amputation. *Journ. de Chir.,* 1919, p. 520.

Beausse : Traitement des moignons douloureux par névrectomie à distance. *Thèse Paris,* 1895-96.

Bell : *Cours complet de chirurgie théorique et pratique,* 1796.

Billington : Injuries to nerves. *Birmingham Med. Rev.,* 1916.

Bindi : Neurofibrome du nerf médian. *Morgagni,* LXVII, 1925.

Binh : Marcellin Duval. *Thèse Hanoï,* 1938.

Blanchet : Les causalgies traumatiques de Weir Mitchell et leur devenir. *Thèse Lyon,* 1930.

Bocke : De und regeneration. der, peripheran nerven system. *Deut. Zeit. Nervenheik,* 1930.

Bohmig : Dégénérescence ascendante des nerfs périphériques d'origine traumatique. *Journ. de Chir.,* 1929, t. 33, p. 651.

Bonnus : Radiothérapie des affections des nerfs périphériques et de leurs racines par blessure de guerre. *Paris Méd.,* 1916, pp. 373-75.

Boldrey : Amputation neuroma in nerves implanted in bone. *Annals of Surgery,* December 1943, p. 1052.

Boursier (R.) : Contribution à l'étude du traitement chirurgical de la causalgie. *Thèse Méd. Bordeaux,* 11 juin 1917.

Bournhonet : *Thèse Paris,* 1894-95.

Boyer : *Traité des maladies chirurgicales, et des opérations qui leur conviennent,* 1831, t. XI.

Brissaud, Sicard et Tanon : Essai de traitement de certains cas de contracture, spasme et tremblements des membres par l'alcoolisation locale des troncs nerveux. *Revue neurol.,* juillet 1906, p. 633.

Broca : *Précis de Méd. opérat.,* 1916, p. 111.

Brunetière : Des névrites post-opératoires; étiologie et traitement. *Thèse Lyon,* 1899-1900.

Brunnig : *Arch. f. Klinish chir.,* vol. 177, t. I, p. 30. *Zeutralblat fur chir.,* 1921, n° 23.

Carmona : Sur la régénérescence des nerfs après section. *Revista Sanitaria siciliana,* juil.-août-sept. 1937.

Carrot et David : Epilepsie du moignon et moignons douloureux. *Rev. Neurol.*, 1943, t. 75, n° 9.

Cazamian (P.) : De l'emploi de la fibrolysine dans les lésions des gros troncs nerveux par projectiles de guerre. *Presse méd.*, 11 nov. 1915.

Chalot : *Traité de Chir. et de Méd. opérat.*

Chapple : Prevention of nerves bulbs. *British med. Journ.*, avril 1918. — *Id.*, août 1917.

Chaput : Névrome traumatique du médian. Névrite douloureuse; dédoublement du nerf; amélioration. *Bull. et Mém. Soc. chir. Paris*, 1915.

Charcot : *Leçons sur les maladies du système nerveux*, 1887, t. III, 2e, 4e et 5e leçons.

Chassaignac : *Traité clinique et thérapeutique des affections chir.*, 1861, t. I, p. 462.

Chaubart : Traitement de la névrite causalgique consécutive aux blessures des troncs nerveux par alcoolisation intra-tronculaire. *Thèse Toulouse*, 1922.

Chavannaz : A propos de la technique de l'amputation de cuisse. La ligature du nerf grand sciatique. *Bull. Acad. de Méd.*, 13 fév. 1940, p. 123.

Christophe et Laduron : Chirurgie réparatrice des nerfs périphériques. *Journ. de Chir.* et *Ann. de la Soc. belge. de Chir.*, séance extraordinaire, 25 juin 1938.

Clap : Moignon d'amputation de cuisse. *Presse méd.*, juin 1921.

Claude : 100 cas de lésions traumatiques des membres. *Presse méd.*, 4 mars 1915, p. 65.

Claude et Chauvet : *Sémiologie réelle des sections totales des nerfs mixtes périphériques*, 1911.

Claude et Lhermitte : La névrite extenso-progressive. *Bull. et Mém. Soc. méd. Hôp. Paris*, 1916.

Clemente : Sympathectomie périartérielle et régénération des nerfs périphériques. *Arch. de Chir. Bologne*, XVI, 1926.

Congrès fr. de Chir., oct. 1918. Traitement et résultats éloignés des lésions des nerfs par projectiles de guerre.

Congrès int. de Chir., 1923. Résultats éloignés du traitement des blessures des nerfs périphériques.

Conn : Amputation stump of lower extremities : The causes and treatment of prolonged disability. *Surgery gynecol. et obstetr.*, oct. 1926, p. 524.

Cornil et Ranvier : *Manuel pathol.*, 1901.

Cornil et Armand : Plaies de guerre des nerfs périphériques. *Presse méd.*, 5 sept. 1942.

Crumière : Conséquences directes des névrectomies chez le cheval. *Thèse méd. vét. Lyon*, 1934-35.

Cunéo : Dégénérescence et régénérescence des nerfs sectionnés. *Journ. de Chir.*, t. II, 1909, p. 241.

Dagnelic : Injection expérimentale d'alcool dans les nerfs moteurs. *Rev. de Neurol.*, 1932, t. I, p. 157.

Dastre et Morat : *Recherches expérimentales sur le système nerveux vasomoteur*, 1884, p. 223.

Dechambre : Dictionnaire encyclop. des Sciences méd., 1878. Article « Amputation » (Le Gouest). Article « Névrome » (Tripier), t. XII, p. 698.

Dechaume : Eléments nerveux dans la vie des scléroses. *Bruxelles méd.*, 14 février 1937.

Déjerine et Mayor : Recherches sur les altérations des nerfs des amputés d'ancienne date. *Gaz. méd.*, 1878.

De Martel : A propos des blessures des nerfs. *Mém. Acad. de Chir.*, 1940, p. 27.

Descoust : Syndrome du neurogliome de Leriche. *Presse méd.*, 1939, p. 1279.

Delorme : Traité de chir. de guerre, 1888, t. II, p. 236. *Acad. de Méd.*, 18 déc. 1894.

DESCOT : *Dissertation sur les affections locales des nerfs*, 1825.
DIEZ (J.) : Traitement de la causalgie. *Prensa medica Argentina*, 1939, p. 566.
DIONIS : *Cours d'opération de chirurgie démontrée au jardin royal*, 1716.
DOMINICI : Contribution expérimentale à l'étude de la régénération nerveuse. *Journ. de Chir.*, 1911, p. 683.
DUBREUIL : Essai histologique sur la douleur. *Gaz. hebd. des Sc. méd. de Bordeaux*, 1921.
DUHEIN : *Progrès méd.*, n° 15, p. 523.
DUMITRESCU et DIMITRIU : Sympathectomie périartérielle dans le traitement des ulcérations chroniques des moignons d'amputation. *Clujul méd.*, fév. 1933, t. 14, p. 81.
DUPAS : Névrotomie du médian. *Recueil des Mém. et Obs. sur l'Hyg. et la Méd. vét. militaire*, 1905.
DUPLAY et RECLUS : *Traité de Chir.*, t. I, p. 470.
DUPUYTREN : *Leçons orales de Clin. chir. faites à l'Hôtel-Dieu, Paris*, 1839, t. II, p. 390.
DUSTIN : A propos d'un cas de névrome d'amputation. *Nouvelle iconographie*, Salpétrière, Paris, 1913. — Lésions post-traumatiques des nerfs. *Ambulance de l'Océan La Panne*, déc. 1917, t. I, fasc. 2.
DUVIOL : Moignons douloureux avec névrome. *Thèse Méd. Bordeaux*, 1936.
ELBAZ : Contribution au traitement des plaies des nerfs non suturés. *Thèse Paris*, 1941.
FARABEUF : *Traité de Méd. op.*, pp. 129 et 229.
FAVRE et DECHAUME : Hypergénèse nerveuse dans l'inflammation chronique. *Journ. Méd. Lyon*, déc. 1930, p. 721. — *Ann. Anat. path.*, 1933, p. 117.
FISCHER et SCHIFF : *C. R. Acad. Sc.*, 1854.
FOIX et SICARD : Alcoolisation du nerf max. sup. chez le lapin et réactions consécutives. *Congr. int. Méd.*, Budapest, 1909.
FORGUE et RECLUS : *Thérapeutique chirurgicale.*
FORSTMANN : *Beit. f. Pathol. anat.*, Bd. 24, 1858, p. 56; Bd. 27, 1900, p. 407.
FOUCHER : Contribution à l'étude de la douleur et des spasmes d'origine névritique dans les moignons d'amputation. *Thèse Paris*, 1919-20.
FRANÇAIS (H.) : Trav. du Centre neurol. d'Evreux. *Rev. neurol.*, 1916, t. II, p. 660.
GAUTIER : Qu'est-ce qu'un névrome ? *Thèse Lyon*, 1898-99.
GERMAIN : Régénération nerveuse et cicatrisation. *Thèse Méd. Bordeaux*, 1910.
GILLES DE LA TOURETTE et CHIPAULT : Phase radiculaire des névrites ascendantes traumatiques. *Presse méd.*, 1896.
GIROUD et LORTAT JACOB : Guérison rapide de la douleur dans la causalgie du médian avec troubles paralytiques graves par la ligature du nerf au catgut. *Paris méd.*, an. VIII, 21 déc. 1918, n° 51, p. 493.
GOUPOUES : Amputation basse de cuisse par le procédé térioplastique de Callander. *Thèse Méd. Bordeaux*, 1945.
GUELPUCI : Contribution à l'étude des moignons du membre inf. *Thèse Paris*, 1918-19.
GUILLAIN : La syringomyélie par névrite ascendante. *Thèse Paris*, 1901-02.
GUILLAIN et BARRÉ : *Trav. neurol. de guerre.* La névrite irradiante, p. 416.
GUILLAUME : Myélotomie postérieure pour algies post-zostériennes et moignons douloureux. *Rev. neurol.*, 1942, p. 317.
GULBENKIAN : Hallucination du moignon. *Thèse Paris*, 1901-02.
GUYON : Cicatrisation du nerf chez le chien. *Rev. de neurol.*, 1921.
HAMANT et BODART : Ramisection lombaire dans les moignons douloureux. *Rev. de Chir.*, mai 1933, p. 392.
HAMANT et CORNIL : Réunion neurol. de Strasbourg, mai 1925. *Rev. neurol.*, 1925, t. II, p. 235.

Handel : Traitement des moignons douloureux par le lipiodol. *Thèse Paris*, 1927.

Hayem : Lésion des nerfs des membres consécutive à l'amputation. *Bull. Soc. anat.*, déc. 1875. *Soc. anat.*, mars 1876.

Névrite ascendante. *Soc. Biol.*, 1873-74. *Arch. de Physiol.*, mars-avril 1878.

Hedri : Eineinfaches verfahren zur vehutung der trennungs neurone. *Verhandl d. deutsch Geselsch. f. chir.* 1921,

Zur Behandlung des Nervenquerschmittes bei amputations stumpfen. *Munchen med. Wchnschr.* 1148, oct 1920.

Homen et Leitinen : Die Wirking von stroptokokken und ihrer toxine auf periphere nerven. *Zeiglu's beitrage zur pathologie chien anat. und zur allgameinn pathol. Band.*, XXV, Halft I.

Hortega : Les tumeurs nerveuses. *Ars médica*, oct. 1934.

Huard (P.) : *Etudes sur les amputations et désarticulations des membres*, 1940.

Huber and Lewis : Amputation neuromas. Their development and prevention. *Arch. of surgery*, 1920, p. 85.

Hutin : *Gaz. Hôp.*, 1851.

Iselin : Chirurgie de la main. *Livre du chirurgien*, 1945, p. 176.

Jaglom : Amputations de jambe après blessure du sciatique. *Thèse Montpellier*, 1931.

Jourdan et Sicard : Etude macroscopique et microscopique des lésions des nerfs par blessures de guerre. *Presse méd.*, juil. 1915, p. 281.

Jung : De la conduite à tenir après résection d'un névrome. *Lyon chir.*, 1944, p. 460.

Jura : Régénération des nerfs périphériques dans les foyers suppurés. *Journ. Chir.*, t. XXIV, p. 557.

Kirk and Lewis : Studies on peripheral nerve regeneration. *Anat. record. phil.*, 1916, p. 216.

Klemm : *Ueber neuritis migrans inaug. dissert.* Strasbourg, 1874.

Lapervenche : Section et suture nerveuse pour névromes douloureux. *Soc. chir. Bordeaux*, avril 1937.

Larrey : Mémoires, 1917. *Clin. chir.*, 1829, t. I et III.

Leclerc : Le traitement des moignons d'amputation douloureux. *Presse méd.*, 1940, p. 667.

Leclerc et Moreau : *Les moignons douloureux*, 1939.

Lecuni : *Progrès méd.*, 1943, p. 315.

Le Dentut et Delbet : *Nouveau traité de chir. B. Cunéo*, Maladies des nerfs, 1908, t. X.

Lejars : Recherches sur les veines des névromes et sur les douleurs des moignons. *Arch. de Physiol. normale et pathol.*, 1889, p. 732.

Leriche : De la causalgie envisagée comme une névrite du sympathique. *Presse méd.*, 20 avril 1916.

Traitement de certaines ulcérations spontanées des moignons par la sympathectomie périartérielle. *Presse méd.*, 27 oct. 1920, p. 765.

Sur la nature des ulcérations trophiques consécutives à la section du nerf grand sciatique et sur leur traitement. *Lyon chir.*, janv. 1921, p. 31.

Des différents types de moignons douloureux et des opérations applicables à chacun d'eux. *Bull. et Mém. Soc. chir. Paris*, mai 1921, p. 662.

Notes sur la physiologie des moignons œdémateux et sur la manière de comprendre leur traitement. *Lyon chir.*, déc. 1921, p. 701.

Traitement d'un moignon douloureux par section du sciatique suivie de suture nerveuse. *Lyon chir.*, 1922, p. 311.

Suggestions sur le rôle possible du névrome de cicatrisation dans la pathologie des membres et des viscères. *Lyon chir.*, 1922, p. 550.

Sur l'inutilité des réamputations et des neurectomies dans les moignons douloureux. *Lyon chir.*, 24 janv. 1924, p. 346.

Essai sur la pathologie du nerf sinu-vertébral. *Presse méd.*, 1924, p. 409.

Mécanisme de production de la douleur dans les moignons douloureux. *Lyon méd.*, 31 août 1924.

Sur le rôle des névromes de cicatrisation du sympathique dans les suites opératoires éloignées de sympathectomie. *Journ. de Chir.*, 3 sept. 1929.

Du rôle du bout périphérique d'un nerf sectionné dans la genèse de certains syndromes douloureux. *Presse méd.*, juin 1930, p. 777.

Les douleurs des moignons d'amputation. *Presse méd.*, juin 1932, p. 869.

De l'amputation considérée comme un acte de chirurgie nerveuse. *Presse méd.*, 1934, p. 1737.

Quelques faits pour servir à l'étude expérimentale de la douleur. *Presse méd.*, 23 avril 1938.

Les syndromes réflexes du neurogliome dans les sections nerveuses anciennes. *Journ. de Chir.*, 1939, p. 304.

La conduite à tenir vis-à-vis des nerfs lors des amputations. *Rev. neurol.*, avril 1940, p. 678.

Physiologie pathologique et traitement chirurgical des maladies artérielles et de la vasomotricité, p. 85.

Leriche et Fontaine : Les séquelles trophiques et douloureuses des traumatismes de la main et des doigts. *Presse méd.*, sept. 1935, p. 1435.

Leriche et Policard : Maladies des nerfs. *Physiologie pathologique chirurgicale.*

Letiévant : Névralgies périphériques. *Traité des sections nerveuses.*

Livingston : Douleurs des moignons. *Arch. of Surgery*, 1938.

Lockwood : *J. A. M. A.*, 1922, p. 1490.

Lortat Jacob et Hallez : Traitement de la causalgie du médian avec troubles paralytiques graves par la ligature du nerf au catgut. *Bull. et Mém. de la Soc. méd. des Hôp. de Paris*, an. XXIV, 8 mars 1918, n° 9-10, pp. 239-248.

Lortat Jacob et Vitry : Adipose locale consécutive aux lésions expérimentales du sciatique. Rôle des ganglions lymphatiques. *Rev. de Méd.*, 1909, p. 184.

Marie (P.) et Athanasio-Benisty (M^me^) : Individualité clinique des nerfs périphériques. *Rev. neurol.*, mars 1915, p. 280.

Marie et Foix : Etude histologique des lésions des nerfs périphériques par blessure de guerre. *Rev. neurol.*, 1916, p. 159.

Marinesco : Etude expérimentale de la cicatrisation des nerfs. *Lyon. chir.*, mars-avril 1918.

Sur les névromes douloureux. *Philosophical transaction of the Royal Society of London*, nov. 1919.

Duval (Mathias) : *Précis d'histologie*, 1897, p. 850.

Meige (H.) et Athanasio-Benisty (M^me^) : Signes cliniques des lésions de l'appareil sympathique et de l'appareil vasculaire dans les blessures des membres. *Presse méd.*, 6 avril 1916, p. 153.

Minéa : Pousse du névrome après injection de lécithine. *Soc. de Biol.*, juil. 1932.

Moutegazzi : Section du nerf. *Gaz. méd. ital.*, 1878, n° 18.

Monod : Vingt amputations tertiaires chez les blessés de guerre. *Thèse Paris*, 1919.

Nageotte : Développement de la gaine de myéline dans les nerfs périphériques en voie de régénération. *C. R. Soc. Biol. Paris*, 1915, pp. 611 à 614.

Trouble apporté dans la croissance des neurites dans les cicatrices nerveuses. *C. R. Soc. Biol. Paris*, 1915, pp. 679 à 683 et 711 à 714; 1916, pp. 322 à 327.

Substance collagène et névroglie dans la cicatrisation des nerfs. *Lyon chir.*, mars 1918.

Cicatrisation du nerf. *VI^e Congrès de la Soc. internat. de Chir.*, Londres, juil. 1923.

Peut-on améliorer le traitement des blessures des nerfs périphériques ? *Presse méd.*, sept. 1940, p. 761.

Negro : Note sur la destruction du sympathique péri-nerveux dans les causalgies. *C. R. Academia di medicina di Torino*, 1917.

Nepveu : De la névrite dans les moignons d'amputation. *Rev. de Chir.*, 1881.

Niedick : Ueber neuritis migrans. *Arch. Pathologie expériment.*, 1877.

Nielly : *Thèse Montpellier*, 1856.

Nocard : Névrectomies et formes. *Bull. Soc. vét.*, 1884.

Nové-Josserand : *Chirurgie réparatrice et orthopédie.*

Odier : *Manuel de Médecine pratique*, Genève, 1803.

Papillon : Des interprétations et des hallucinations chez les amputés aliénés. *Thèse Lyon*, 1904-05.

Pecresse : Contribution à l'étude des sections du nerf sciatique. *Thèse Bordeaux*, 1900.

Petit : *Traité des maladies chirurgicales*, t. III, 1773.

Picque : Contribution à l'étude des névromes plexiformes. *Thèse Lyon*, 1894.

Pihet : *Thèse Paris*, 1872.

Pitres : Processus histologique de restauration et cicatrisation des nerfs. *Journ. méd. Bordeaux*, 1915.

Pitres, Vaillard et Laignel-Lavastine : *Maladies des nerfs périphériques et du sympathique*, 1924.

Plancher : Scléroses et réactions tissulaires. *Thèse Lyon*, 1933-34.

Plisson : Chirurgie des nerfs. *Progrès méd.*, sept. 1928, p. 1588; oct. 1928, p. 1617.

Policard : Quelques points de l'histo-physiologie des troncs nerveux. *Presse méd.*, 21 fév. 1942, p. 169.

Prenant, Bouin et Maillard : *Traité d'histologie*, 1911.

Ranvier : Leçons sur l'histologie du système nerveux. Paris, 1878. *Acad. des Sciences*, fév. 1873.

Réau : Névrites et névromes du cubital après résection du coude. *Thèse Lyon*, 1907-8.

Rochet : Troubles trophiques après les résections pathologiques. *Thèse Lyon*, 1885-86.

Roux : Troubles trophiques des moignons. Sympathectomie périartérielle. *Montpellier méd.*, 1924, pp. 309 à 315.

Sabatier : *De la médecine opératoire*, 1808.

Salomon : Traitement préventif des douleurs et des troubles sensitifs après les amputations. *Deutsch medizinische Wochenschrift*, 1920, t. XLVI, p. 1390.

Sédillot : *Méd. opér.*, Paris, 1853.

Seyberth : Contribution à l'étude des blessures des nerfs. *Zentralbl. f. Chir.*, 1928.

Sicard : *Rapport au XV^e Congrès des Médecins aliénistes et neurol.*, Rennes, 1905.

Traitement de certaines algies et acrocontractures rebelles par l'alcoolisation nerveuse locale. *Soc. méd. des Hôp. de Paris*, 17 déc. 1916.

Traitement des algies simples ou motrices du moignon par les injections locales de lipiodol. *Rev. neurol.*, 1927, p. 340.

Sicard et Dambrin : Résultats éloignés de l'alcoolisation locale dans les causalgies de guerre. *Rev. neurol.*, juin 1919.

Sliosberg : Trait des algies des amputés par la vitamine B synthétique. *Presse méd.*, déc. 1939, p. 1589.

SORREL : Traumatismes des nerfs. *Rev. neurol.*, 1940, p. 650.

SOUQUES et POISOT : Origine périphérique des hallucinations des membres amputés. *Soc. neurol.*, 1905, p. 1112.

TADDÉI : Contributio all studio del casidetto neuroma plexiforme. *Arch. intern. de Chir.*, Gand, 1912-13, p. 405.

TANOFF : Preventing formation of painful neuromas after amputation by direct implantation of nerves into muscle. *Studies Ztsch. j. ge. Med.*, 1932.

TANTON : *Bull. et Mém. Soc. chir. Paris*, 1916.

TENANI : La causalgie et son traitement chirurgical. *Rev. neurol.*, 1918, p. 251. *Il Policlinico*, fév. 1918, p. 125.

TÊTE : *Thèse Lyon*, 1922.

TINEL : Contribution à l'étude de l'origine sympathique de la causalgie. *Rev. neurol.*, 8 nov. 1917, p. 243.

Un cas d'épilepsie du moignon. Rôle des voies sensitives périvasculaires. *Rev. neurol.*, fév. 1927, p. 370.

TORTORA : Neuromes; faux neuromes. *Ann. Ital. chir.*, 1923.

TRÉLAT : Un cas de névralgie rebelle du moignon avec épilepsie. *Progrès méd.*, 1876, p. 265.

VELPEAU : *Nouveaux éléments de méd. opérat.*, t. II, 1832.

VERGER et BRANDEIS : Infections microbiennes expérimentales des nerfs. *Soc. Biol.*, 1907, pp. 99-269-917; 1908, p. 151.

VERNEUIL : Névralgies traumatiques secondaires précoces. *Mémoires de Chir.*, 1880, t. II. *Arch. gén. de Méd.*, nov.-déc. 1874.

VIRCHOW : *Pathologie des tumeurs*, t. III, p. 439-445.

WEIR MITCHELL : Des lésions des nerfs et de leurs conséquences. *Amer. Journ. of Med.*, 1876.

Traité des lésions des nerfs (trad. DASTRE), 1893.

WEISS et WALTER : Rôle du neurogliome dans l'évolution des blessures des nerfs. *Presse méd.*, 13 mars 1943, p. 127.

WERTHEIMER : A propos du traitement chirurgical des plaies des nerfs. *Journ. de Chir.*, 1944, p. 195.

Soulisse - Martin,
Imprimeur, Niort.
O. P. L. 31.1172.